NAUKA
•
POZNAVANJU ROBE

ZA

TRGOVAČKE, OBRTNE I SLIČNE ŠKOLE

1921

CIJENA 3 KRUNE

TISAK I NAKLADA KNJIŽARE L. HARTMANA (ST. KUGLI)
Zagreb, Ilica 30.

25331

NAUKA

O

POZNAVANJU ROBE

ZA TRGOVAČKE OBRTNE I SLIČNE ŠKOLE

SASTAVIO

JOSIP JANDA

GIMNAZ. PROFESOR I BIVŠI UČITELJ TRGOVAČKO-ZBORNE UČIONE U ZAGREBU

DRUGO POPUNJENO IZDANJE

Naredbom vis. kr zemaljske vlade, odjela za bogoštovlje i nastavu, od 8. siječnja 1894. br. 16951/1893 pripuštena za učevnu porabu na šegrtskim i višim pučkim školama trgovačkoga smjera i na višim trgovačkim školama spojenim sa kr. velikim realkama.

CIJENA UVEZANO K 3.—

TISAK I NAKLADA KNJIŽARE L. HARTMANA (ST. KUGLI), ZAGREB, ILICA 30

1907.

Predgovor k drugom izdanju.

Ovo je djelo po svojoj rasporedbi u novom izdanju uređeno gotovo sasvim prema djelu: A. Mahner, Leitfaden für den Unterricht in der Warenkunde an kaufmännischen Fortbildungsschulen. Zweite Auflage. Wien. A. Hölder. 1902., koje je otpisom vis. c. kr. ministarstva od 22. siečnja 1903. br. 1901. pripušteno za uporabu u svim trgovačkim školama zemalja zastupanih u carevinskom vijeću.

Pregled sadržaja:

Strana

Uvod — — — — 1

A. Svojstva sirovina iz rudstva — — 3

1. Oblikoslovlje ili morfologija pravih ruda — — — 3

2. Fizikalna svojstva ruda — — — 5
Tvrdoća — — — 5
Gustoća — — — 5
Posebna ili specifična težina — 5
Kalavost — — — 5
Žilavost — — — 5
Dvolom ili polarizacija svijetla — — 5
Svjetlucanje ruda, irizacija, fosforescencija i fluorescencija — — — 6
Boja ruda — — — 6
Sjaj ruda — — 6
Crt — — — — 6
Toplina — — — 7
Magnetičnost — — 7
Munjevnost — — 7
Okus — — — — 7
Miris — — — — 7
Opip — — — — 7

3. Kemička svojstva ruda — — — 7

B. Svojstva sirovina iz bilinstva — — 9

Korijen — — — 10
Stabljika — — — 11
Lišće — — — — 12
Cvijet — — — 13
Plod — — — — 14
Sjeme — — — 16

C. Svojstva sirovina iz životinjstva — **16**

Strana

I. RAZDIO.

ROBA IZ RUDSTVA.

Razdioba robe iz rudstva — — — 17

I. Proste kovine
Željezo — — — 17
Bakar — — — 20
Kositar — — — 22
Tutija — — — — 23
Olovo — — — 23
Nikalj — — — — 24

II. Drage kovine.
Živa — — — — 25
Srebro — — — 26
Zlato — — — — 27
Platina — — — 29

III. Rjeđe kovine.
Antimon — — — 29
Arsen — — — — 29
Aluminij — — — 30
Magnezij — — — 30

IV. Slitine — — — 30

Slitine bakra s tutijom ili cinkom — 30
Slitine bakra s kositrom — — — 31
Slitine s niklјem — 31
Slitine s antimonom 31
Slitine olova — — 31
Slitine od kositra i tutije — — — — 31

V. Kiseline.
Sumporna kiselina — 32
Dušična kiselina — 32
Solna kiselina — — 33

VI. Soli.
Kuhinjska sol — — 33
Soda — — — — 35

Strana

Borać — — — 35
Pepeljika (potaša) — 36
Salitra — — — 37
Amonijeve soli — 37
Kocelj — — — 38
Klorno vapno — — 38
Kalijev dikromat — 38
Gorka sol — — — 39

V. Mineralne boje.

1. Bijele boje.

Olovno bjelilo — — 39
Tutijevo ili cinkovo bjelilo — — — 39
Baritno ili permanentno bjelilo — 39

2. Žute boje:

Kromovo žutilo — 39
Žutača ili rđavica — 39
Mineralsko ili kaseljsko žutilo — 39
Operment, žuti sičan ili kamenka — — 40
Uranovo žutilo — 40

3. Smeđe boje:

Umbra (prava i kolonjska) — — 40
Bolus (sijenska zemlja) — — — 40

4. Crvene boje:

Rumenica — — — 40
Minij ili surik — — 40
Željezno ili englesko crvenilo — — 40
Vap ili rutka — — 41
Realgar ili crveni sičan — — — — 41

5. Modre boje:

Ultramarin — — 41
Smalta — — — 41
Berlinsko modrilo — 41

Strana

6. Zelene boje:

Mjedenka — — — 42
Švajnfurtsko zelenilo — — — 42

7. Kovne boje:

Prava zlatna i srebrna bronca — 42
Kriva bronca — — 42
Musivno srebro — 42
Musivno zlato — — 42

8. Crne boje:

Tiskarsko crnilo — 42
Tuš — — — — 43

9. Pastelne pisaljke — — 43

VIII. Gorive rude ili goriva

1. Kameno uglevlje 43
Ugljac ili antracit 43
Crni kameni ugljen 43
Mrki ili smeđ ugljen 44
2. Treset — — — 44
3. Petrolej ili kameno ulje — — — 45
4. Zemna smola ili asfalt — — — 46
5. Parafin — — — 47
6. Proizvodi katrana 47
7. Tuha ili grafit — 49
8. Sumpor — — — 49
9. Fosfor — — — 50
10. Jantar — — — 51

IX. Gradjevno i kiparsko kamenje.

1. Vapnenac — — 51
Žeženo, živo ili jetko vapno — — 51
Hidrauličko vapno 51
Cement — — — 51
Mramor — — 51
2. Sadra — — — 53
3. Stiva — — — 53
4. Brusilovac — — 54

X. Brusila i laštila.

Smirak ili nadak — 54
Tripalj — — — 54
Plovučac — — — 54

Strana

Brusovi i oštrilice — 55
Mlinsko kamenje — 55

XI. Uresno kamenje 55

Alem i dijamant — 56
Korund — — — 58
Berilj — — — 58
Spinelj — — — 58
Krizoberilj — — 58
Dragi opal — — 58
Cirkon — — — 58
Topaz — — — 58
Krizolit — — — 59
Granat — — — 59
Turmalin — — — 59
Tirkiz — — — 59
Vezuvijan — — — 59
Labradorit — — 59
Kremen ili bjelutak — 59
Glinenac ili ortoklas 60
Lazulit — — — 60
Jantar — — — 60
Kalcedoni — — — 60
Hematit — — — 60
Malahit — — — 60
Ubjel ili alabaster — 60
Serpentin — — — 60

XII. Staklo — — 60

XIII. Glinena roba

Porculan — — — 63
Kamenina — — — 64
Fajansa fina — — 64
Fajansa prosta — 64
Lončarska roba — 64
Opeke ili cigle, glinene cijevi, cvijetni lonci — — — 65
Vatrotvrda glinena roba — — — 65

II. RAZDIO.

ROBA IZ BILINSTVA.

I. Žita — — — 66
Pšenica — — — 67
Raž — — — 67
Ječam — — — 67
Zob — — — 68
Kukuruz — — — 68
Riža — — — 68
Proja — — — 69
II. Komušnice ili sočivnice — — — 69

Strana

Grašak — — — 69
Leća — — — 70
Pasulj — — — 70

III. Brašno, melja ili muka — — — 70

IV. Škrob — — — 71

Korunov škrob — 72
Pšenični škrob — 72
Rižin škrob — — 72
Kukuruzov škrob — 72
Sago — — — — 73
Tapijoka — — 73

V. Slador i njegove vrste — — — 74

Slador od trske ili burakov slador — 74
Škrobov slador — 76
Med — — — — 76

VI. Proizvodi vrenja 77

I. Alkoholne tekućine, koje su nastale samo vrenjem.

Vino — — — — 78
Pivo — — — 79

II. Alkoholne tekućine, koje se dobivaju vrenjem i destilacijom — — 80

Rum — — — 82
Arak — — — — 82
Konjak — — — 82
Šljivovica — — 82
Likeri — — — 82
Eter — — — — 83
Ocat — — — 83

VII. Bilinske kiseline. 85

Cecelina kiselina — 85
Vinska kiselina — 85
Salicilna kiselina — 85

VIII. Mirodije. — 85

Kapra — — — 86
Biber — — — 86
Paprika — — — 87
Glavičice — — 87
Klinčići — — — 88

Strana

Cimet — — — 88
Muškatova mirodija 89
Đumbir — — — 90
Vanilja — — — 90
Plodovi štitaraka — 91
Kumin — — — 91
Komorač — — 91
Aniš — — — 92
Paprica — — — 92
Badijan — — — 92
Šafran — — — 93
Hmelj — — — 93
Gorušica — — — 94

IX. Narkotične stvari za užitak.

Kava — — — 95
Nadomjestak kave — 97
Čaj — — — — 97
Kakao — — — 100
Duhan — — — 102
Drijemak — — — 103

X. Južno i domaće voće.

Četrun — — — 104
Naranče — — — 104
Smokve — — — 105
Datule — — — 105
Suho grožđe — — 106
Badem ili mendula 106
Kesteni — — — 107
Rogači — — — 107
Domaće voće — — 107

X. Biljevne masti. — 108

Nesušiva ulja — — 108
Sušiva ulja — — 109

XII. Hlapljiva ulja. — 110

Terpentinovo ulje — 110
Kuminovo ulje — — 111
Ružično ulje — — 111
Četrunovo i narančino ulje — — 111
Kamfor — — — 111

XIII. Balzami. — — 112

Terpentin — — — 112
Peruski balzam — 112
Kopaivov balzam — 112

XIV. Smole i smolama slične stvari.

1. Smole — — — 112
Crnogorična smola 112

Strana

Kopal — — — 113
Lak — — — — 113
Žvatka ili mastić 113
Sandarak — — 114
Benzoj — — — 114
Zmajeva krv — 114
2. Smole od gume — 114
3. Kaučuk — — — 114
4. Gutaperča — — 115
5. Gume ili tekline 116
6. Mana — — — 116

XV. Biljevna prediva, tkanine i pleter. — 117

Pamuk — — — 117
Lan — — — — 119
Konoplja — — — 120
Juta — — — — 120
Izradba predivnih vlakana — — 121
Pleter slamnat, tršćan i košaračkí — 123

XVI. Papir — — 124

XVII. Trjeslovita roba — — — 127

XVIII. Boje iz bilinstva — — — 127

Broćevina — — 128
Crveno drvo — — 128
Santalovina — — 129
Orzelja — — — 129
Kverciton — — — 129
Žuto drvo — — 129
Orlean — — — 130
Katehu ili japanska zemlja — — — 130
Čivit ili indigo — 130
Lakmus — — — 131
Modro drvo — — 132

XIX. Bilje i bilinske česti za obrtnu i ljekarsku porabu 132

A) Tajnocvjetke — 132
B) Javnocvjetke — 132
Korijenje — — 132
Gomolji — — — 134
Podanci — — — 134
Kore — — — 134
Debla — — — 134

Strana

Lišće — — — 136
Cvijet — — —136
Sjeme i plod — — 137

III. RAZDIO.

ROBA IZ ŽIVOTINJSTVA.

I. Konzerve — — 139

Renge — — — 139
Sardila — — — 140
Sardine — — — 140
Sledice — — — 141
Bakalar — — — 141
Hajvar — — — 142
Mesnata roba — — 142
Oštrige ili kamenice 143
Siri — — — — 144

II. Životinjski tuk ili mast i preparati od njih — — — 145

Loj — — — — 146
Svinjska mast ili salo — — — 146
Vorvan — — — 147
Riblja mast — — 147
Jetrena mast — — 147
Vosak — — — 148
Sapun — — — 149

III. Građa za odjeću.

Perje — — — — 150
Svila — — — — 150
Vuna — — — — 153
Životinjske dlake razne vrsti — — 155
Krzna — — — 155
Sirove životinjske kože — — — 158
Strojena ili učinjena koža — — — 159
Perje — — — — 160

IV. Životinjska bojadisala — — — 161

Košnilja — — — 161
Kermes — — — 161
Sepija — — — 161
Koštani ugljen — — 162

Strana

V. Životinjske stvari za parfimerije i lijekove.

Mošak — — — 162
Ambra — — — 162
Dabrovica — — 163

Strana

VI. Životinjske stvari razne uporabe.

Bjelokost — — — 163
Rogovi — — —163
Us ili riblja kost — 164
Kornjačevina ili željovovina — — — 164

Strana

Biser — — — — 164
Sedef — — — — 165
Dragi ili crveni koralj — — — — 165
Svici ili riblja klija 166
Klija, tutkalo ili kelje 166
Spužva — — — 167
Ptičji gnoj ili guano 167

Gdje je što?

strana

A.

Ackerdoppen — — 127
Ackerebse — — 69
abelmoškova zrnca 138
acipenser huso — 166
adular — — — 60
Aether — — — 83
Aezkalk — — — 51
afinitet — — — 8
afrička struna — — 136
agar-agar — — — 167
ahat — — — — 60
« mahovinski — 60
Aix-sko ulje — — 109
akvamarin — — 58
alabastar — — 53, 60
Alabaster — — — 53
alaun — — — — 38
alem — — — — 56
alizarin — — 48, 128
alkan — — — — 128
alkohol — — 77, 78
« apsolutni — 81
alkoholne tekućine 78, 80
almandin — — 58, 59
aluminij — — — 30
Aluminium — — 30
Aluminiumbronze — 30
amazonac — — — 60
Amazonenstein — 60
ambra — — — 162
ametist — — — 54
amonijak — — — 37
« jetki — — 38
amonijev seskvikarbonat — — — 37
« sulfat — —38
amonijeve soli — — 37
Ammoniumsalze — 37
angora (krzno) — 151
Anilinblau — — — 48
« -rot — — 48
- -schwarz — — 48
anilinsko crnilo — 48
« crvenilo — 48
« modrilo — 48
Anis — — — 91
aniš — — — — 91

strana

antimon — — — 29
Antimonmetall — — 29
antimonov sjajnik — 29
Antracit — — — 43
antracit — — — 43
Apfelfrucht — — 15
Apfelsinen — — — 104
Appretur — — — 123
apsolutni alkohol — 84
arak — — — 69, 82
areometri — — — 81
arepak — — — 137
arillus — — — 16
arkansaski kamen — 55
arsen — — — — 29
Arsenik — — — 29
arsenik bijeli — — 29
Arsenmetall — — 29
asfalt — — — — 46
« američki — — 46
» levantski — 47
« prirodni — — 47
« sirski — — 47
« umjetni — — 47
Asphalt — — — 46
astrakan — — — 157
atlas (vuneni) — — 155
Auriggement — — 40
Auster — — — 143
Auszugmehl — — 70
avanturin — — — 54
avicula margaritifera 169
avgutar — — — 142
azurit — — — — 21

B

Babuške — — — 127
badem — — — 107
badijan — — — 92
baguš — — — — 103
bajam slatki — — 106
bakalar — — — 141
bakar — — — — 20
« balvanasti — 21
« cementni — 21
« pločasti — 21
bakrena galica — — 21
« pakovina — 21

strana

bakreni sjajnik — 21
bakrov acetat — — 42
bakulja — — — 11
balaena misticetus — 164
balata — — — 116
Balg — — — — 155
Balgfrucht — — 15
balzam — — — 112
« kaipaivov — 112
« peruški — 112
balukat — — — 137
baritno bjelilo — — 39
Bärlappensamen — 132
Barokperlen — — 165
Barrenkupfer — — 21
baršun — — — 155
barut — — — — 37
Barytweiss — — 39
Bast — — — 11
Bauerntabak — — 101
Baumwolle — — 107
Baumwollsamenöl — 109
baza — — — 8, 17
Beissbere — — — 87
belegija levantinska 55
benzin — — — 45
Benzoeharz — — 114
benzoj — — — 114
« suzasti — — 114
benzol — — — 48
Bergaustern — — — 144
Bergblau — — — 21
Bergrün — — 21
Bergkrystall — — 59
berilj — — — — 58
Berlinerblau — — 41
berlinsko modrilo — 41
Bernstein — — — 51
biber — — — 86
» bijeli — — — 86
» crni — — — 86
Biber (krzno) — — 157
Bibergeil — — — 163
Bier — — — 79
Bieressig — — — 83
bijela (željezna) galica — — — 23
bijelka (krzno) — 157
bilinske kiseline — 85

strana

biljevna prediva — 117
« stanica — — 9
biljevne masti — — 108
Bimstein — — — 54
birsa — — — 78, 85
Bisam — — — 162
biser — — — 165
» bradavičasti — — 165
» gušanac — — 165
» pobrojan — — 164
» pokomadan — 164
» potočni — — 165
» sitni — — 165
» umjetni — — 165
» utezni — — 165
biser-kava — — — 95
bisernica prava — 164
Bittersalz — — — 39
bizam — — — — 157
» ruski — — 156
bizamova zrnca — 138
bjelance — — — 16
bjelika — — — — 11
bjelokost — — — 163
bjelutak — — — 59
bjelj — — — — 11
Blattfederchen — — 16
Blattsilber, unechtes 31
Blauholz — — — 132
Blausäure — — — 41
Blei — — — — 23
Bleiasche — — — 23
-glanz — — 24
-glätte — — 23
-weiss — — 24
Blitzpulver — — 132
blizna — — — — 13
Blockkupfer — — 21
Blumenkrone — — 13
Blütendecke — — 13
Blutlaugensalz — 41
» gelbes — 41
» rotes — — 41
bluvnjak — — — 133
boba — — — — 15
bobe — — — 107
bobulja — — — 15
bobuljasti plodovi — 15
Bockshorn — — 107
Bohne, gemeine — 70
boja ruda — — — 6
boje bijele — — 39
crne — — — 42
crvene — — 40
iz bilinstva — 127
kovne — — 42
modre — — 41

strana

boje smeđe — — 40
» zelene — — 42
» žute — — — 39
bolus — — — — 40
borač — — — — 35
Bornit — — — 21
brače — — — — 78
Branntwein — — — 80
-essig — 83
Braunkohle — — 44
brašno — — — 70
crno — — 70
Brechnüsse — — — 137
Brechwurzel — — 133
brennbare Mineralien 43
brezov katran — — 49
briketi — — — 43
Brillantschnitt — — 55
brimsen — — — 145
britanija-kov — — 31
Britannienmetall — 31
bronca — — — — 31
aluminijeva — — 31
fosforna — — 31
kiparska — — 31
silicijeva — — 31
srebrna prava — 42
» kriva — — 42
zlatna kriva — — 42
» prava — — 42
broćev cvijet — — 128
ugljen — — 128
broćevina — — — 128
Bruchsilber — — 27
brus — — — — 55
brusila — — — 54
brusilovac — — 54
Brutknospen — — 12
Brutzwiebeln — — 12
Buchsbaumholz — 135
Bückling — — — 140
bugačica — — — 125
buhač — — — — 136
buhačina — — — 138
bungur — — — 70
burak — — — — 74
Burgunderpech — — 112
burmut — — — 103
Büttenpapier — — 125
Butter — — — — 144
Buttermilch — — 144

C

Caklina — — — — 62
caklinaste boje — — 62
caklo — — — — — 60

strana

Campecheholz — — 132
Cannelkohle — — — 44
Cartonpapier — — — 125
caparika — — — — 48
Carbolsäure — — — 48
Carneol — — — — 60
Castor — — — — 157
Castoreum — — — 163
caulis — — — — — 11
ceceljna kiselina — 85
cedrovina — — — 135
cement — — — 51, 52
» portlandski — 52
» rimski — — 52
cepa — — — — — 12
cervelate — — — 143
Ceylonzimt — — — 88
Chalcedone — — — 60
Chamottesteine — — 65
Chinarinde — — — 134
Chinchilla — — — 157
Chlorkalk — — — 38
Chromeisenerz — — 39
Chromgelb — — — 39
Chrysopras — — — 60
Cichorie — — — — 97
cidar — — — — 79
cigle — — — — — 65
cijankali — — — — 41
cimet — — — — — 88
» ceylonski - — 88
» drveni — — 89
» indijski — — 88
» kineski — — 88
» malabarski — 89
» pravi — — — 88
cimetna kasija — — 88
cimetno ulje — — — 89
cirkin — — — — 58
citrin — — — — — 59
citronat — — — — 104
coccus cacti — — — 161
Cochenille — — — 161
Cognac — — — — 82
Congorot — — — — 48
Copaivbalsam — — 112
Coriander — — — 92
Cornflour — — — 72
Corralin — — — — 48
cotyledones — — — 16
crin d' Afrique — — 126
crnilo frankfurtsko — 42
» španjolsko — — 42
» tiskarsko — — 42
» tropovo — — 42
» vinolozino — 42
crt ruda — — — — 7

strana

crvac kermesovac — 161
» pravi — — — 161
crvena bakrena ru-
» dača — — — 21
» željez. rudača 20
» tutijina rudača 23
crvenilo englesko 32, 40
željezno — 20, 40
crvotočina — — — 132
Cuprit — — — — 21
cvat — — — — — 14
cvebe — — — — — 106
cvijet — — — 13, 136
» od brašna — — 70
cvijetni lonci — — 65

Č.

Čađavac — — — — 59
čaj — — — — — 97
» carski — — — 98
» crni — — — — 98
» jezuitski — — 100
» opekasti — — — 98
» paragvajski - — 100
» zeleni — — — 98
čaška — — — — — 13
čedrat — — — — 104
čelik — — — — — 19
češer — — — — — 15
četrun — — — — 104
četrunova kiselina 85 104
četrunovo ulje — — 104
češljugovina — — 136
činčila — — — — — 157
čipavac — — — — 38
čivit — — — — — 130
bengalski — — 131
čivitno modrilo — — 48
čokolada — — — — 101

Ć

Ćenovar — — — — 24

D

Dabar — — — — 157
svilenasti — — 157
dabrova dlaka — — 155
dabrovica — — — 163
Dachpappe — — — 126
Damascenerstahl — 19
damast — — — — 155
darčin — — — — 88
Dattel — — — — 105
datula — — — — — 105

strana

datulov med — — — 105
datulova žganica — 105
deblo — — — — — 134
dekstrin — — — 71, 79
denaturirana žesta 81
desoksidacija — — 8
Dicksaft — — — — 75
Dickstein — — — 55
dicotyledones — — 16
dihroizam — — — 6
dijamant — — — — 56
marmaroški 59
dijastaza — — — — 79
dinamit — — — — 146
dobri vodiči — — — 7
Doldenpflanzen — — 91
domaće voće — — 107
dragulj — — — — 55
drijemak — — — — 103
drvena kasija — — 89
drveni katran — — 48
drvo crveno — — — 128
» francusko — — 136
» kampeško — — 132
» modro — — — 132
» žuto — — — 129
duhan — — — — — 102
» obični — — — 102
» pleteni — — — 103
» pušenac — — 103
» veliki — — — 102
Dunen — — — — 160
Durra — — — — — 69
dušična kiselina — — 32
» crvena dimljiva 33
» obična — — — 33
» koncentrirana 33
dveka — — — 49, 112
dvobojnost ruda — — 6
dvolom svijetla — 5
dvosupnice — — — 90

Đ.

Đumber — — — — 90
đumbir — — — — 90
đumbirovo ulje — — 90

E.

Ebanovina crna — — 135
ebonit — — — — 115
Edelkoralle — — — 165
Edelmarder — — — 156
Edelstein — — — — 55
Eibisch — — — — 133
Einschlag — — — — 122

strana

Eisenrot — — —20, 40
Eisessig — — — — 89
elementi — — — — 8
Elfenbein — — — 163
Email — — — — — 62
Englischrot — — — 40
Erbse — — — — — 69
Erdnüsse — — — 137
Erdwachs — — — 47
ešelj — — — — — 41
Essig — — — — — 83
Essigpilz — — — — 83
Essigsäure, reine — 84
eter — — — — — 83
eterična ulja — — — 85
etir — — — — — — 83
eubalaena australis 169

F.

Fabrikate — — — 1
Fahlleder — — — — 159
fajansa — — — — 64
Fayence — — — — 64
Federweiss — — — 54
Feige — — — 15, 105
Feigenkaffee — — — 97
felba — — — — — 123
Fell — — — — — 155
Fenchel — — — — 91
fenol — — — — — 48
fernambukovo drvo 124
Ferrocyankalium — 41
feuerfeste Tone — — 65
Fichtenharz — — — 112
Filtrierpapier — — 125
Filz — — — — — 154
Fischleim — — — — 164
Fischkörner — — — 137
Fischtran — — — 147
Fisole — — — — 70
fizikalna svojstva
ruda — — — — — 5
Flachmüllerei — — 70
Flachs — — — — 119
Fleischextrakt — — 143
Flohsamen — — — 138
Flügelfrucht — — — 14
Flunder — — — — 141
fluorescencija — — 6
Flussperlen — — — 165
Flussstahl — — — 19
fosfor — — — — — 50
» amorfni — — 50
» crveni — — — 50
fosforescencija — — 6
fosilna bjelokost — 163

strana

fotogen — — — — 48
Fournier — — — — 135
Fraueneis — — — — 53
Frischstahl — — — 19
fuksin — — — — 48
Fuselöl — — — 77, 81
fustik stari — — — 129

G.

Gagat — — — — 51
galica bakrena — — 22
» bijela — — — 23
» bijela željezna 20
» modra — — — 22
» tutijina — — 23
» zelena — — — 20
» željezna — — 20
» žežena željezna 20
Galipot — — — — 112
Galläpfel — — — 127
gambir — — — 127, 130
Ganzfabrikate — — 1
Ganzzeug — — — 124
garancin — — — — 128
Garne — — — — 121
Gelbholz — — — — 129
Gemmen — — — — 55
Gerbstoff — — — 127
Gerste — — — — 67
Gerstenzucker — — 74
Getreidearten — — 66
Gewebe einfache — 121
geköperte — 122
» sammtartige 122
» glatte — — 121
» gemusterte — 122
Gewürze — — — — 88
Gewürznelken — — 85
Glanzkohle — — — 43
Glanzstärke — — — 73
Glas — — — — — 60
Glassatz — — — — 61
glavičci — — — — 87
glavičice — — — — 87
glavnica — — — — 67
glicerin — — — — 145
glina lončarska — — 63
prosta — — — 63
glinena roba — — — 63
glinene cijevi — — 65
glinenac — — — — 60
glinik — — — — — 30
Glockenmetall — — 31
gnoj ptičji — — — 167
gnjeda željezna ruda — — — — 20
god (drveta) — — — 11
Gold — — — — — 27
Goldbutt — — — — 141
gomolj — — — 12, 134
gorgonzola — — — 145
goriva — — — — — 43
gorive rude — —17, 43
gorka sol — — — 39
gornostaj — — — — 156
gorušica — — — — 94
» bijela — — 94
» crna — — — 94
gospino stablo — — 53
goveđa koža — — 158
građa za odjeću — 150
građevno kamenje — 51
grafit — — — — — 49
granat — — — — 59
češki — — — 59
Graphit — — — — 49
grašak — — — — 69
» poljski — — 69
» vrtni — — 69
Grauspiessglanz — 29
Grauwerk — — — 157
Grezseide — — — 151
Gries — — — — 70
grimiz — — — — 161
grnčara — — — — 63
grosular — — — — 59
grozdovac — — — 76
grožđice morsko — 106
sitno — — 106
Grünspan — — 22, 42
gruševina — — — 144
Gujakholz — — — 136
Guayaquil (kakao) 101
guano — — — — 167
guma arapska — — 116
gume — — — — 116
gumigut — — — — 114
Gummi arabisches — 116
Gummigutti — — — 114
Gummiharze — — — 114
Gummilack — — — 113
Gumpowder — — — 98
gustoća ruda — — 5
gutaperča — — — 115
Guttapercha — — — 115
gvajakovina — — — 136
Gyps — — — — — 53
Gypstein — — — — 53

H.

Haysan — — — — 98
Hafer — — — — — 68
Hagebutte — — — 15
hajvar crni — — — 142
» ruski — — — 142
» njemački — — 142
Halbedelsteine — — 55
Halbfabrikate — — 1
Halkopyrit — — — 21
Halbzeug — — — 124
Haliotis — — — — 165
Hämatit — — — — 30
Handpapier — — — 125
Hanf — — — — — 120
haringa — — — — 139
Hartblei — — — — 24
Harze — — — — 112
Harzseife — — — 112
Hausenblase — — 166
Hefe — — — — — 77
heliotrop — — — — 60
hematit — — — — 60
Hemimorphit — — 23
Hering — — — — 139
hermelin — — — — 156
Hexenmehl — — — 132
Hirschornsalz — — 37
Hirse — — — — — 69
hlapljiva ulja — — 110
hmelj — — — — — 93
Hochmüllerei — — — 27
Hohlglas — — — — 62
Hohlheringe — — — 140
Höllenstein — — — 27
Holzessig — — — — 84
Holzteer — — — — 48
Honig — — — — 76
Hopfen — — — — 93
Hornspitze — — — 163
Hornschrott — — — 163
hrastova kora — — 127
Hülse — — — — — 15
Hyacint — — — — 58
Hyson (čaj) — — — 98

I.

Idokraz — — — — 59
Ignacijev bob — — 137
Ignatiusbohne — — 137
ikraš — — — — — 139
indigo — — — — 130
Indigoblau — — — 48
inflorescencija — — 14
inkaša — — — — 71
Insektenpulver — — 136
Ipecacuanha — — — 133
irha — — — — — 154
irharstvo — — — — 159

strana

irizacija — — — — 6
izrađba predivnih vlakana — — — — 121
izrađena roba — — 1

J.

Jabučina — — — — 15
jabukovača — — — 79
Jägerheringe — — 79
jagli — — — — — 70
Jahresringe — — — 11
jakint — — — — — 58
jantar — — — 51, 60
jantar crni — — — 51
jaspis — — — — 60
jašma — — — — — 60
javnocvjetke — 10, 132
ječam — — — — 67
ječmenac — — — — 74
jednosupnice — — — 16
jetrena mast — — 147
jezgričavo voće — — 107
jezik zlatni — — — 141
Johannisbrot — — — 107
jonon — — — — — 111
Juchten — — — — 159
Juftenleder — — — 159
juhtovina — — — — 159
juta — — — — — 120
Juwelen — — — —55
južno voće — — — 104

K.

Kabeljau — — — — 141
kabljo — — — — 141
kaćunice — — — — 134
kadifa nešišana — — 123
šišana — — 123
Kaffee — — — — — 95
Kafffeebaum — — — 95
kakao — — — — 100
kiseljen — — 101
nekiseljen — 101
razuljen — — 101
Kakaobaum — — — 100
Kakaobutter — — — 101
Kakaorot — — — — 101
kakaovac — — — 100
kakaovo crvenilo — 101
maslo — — 101
kalamina — — — — 23
kalavci — — — — 15
kalavost — — — — 5
kalcedoni — — — 60
kalcijev fosfat — — 50
kalcijev karbonat --- 51
» sulfat — — 50
Kalcid — — — — — 51
kaleta — — — — 55
kali jetki — — — 36
kaustički — — 36
Kaliaturholz — — — 129
kalij, ugličnokiseli — 36
kalijev dikromat — 38
Kaliumdichromat — 38
Kalk — — — — — 51
gelöschter — — 51
Kalkstein — — — 51
kamed — — — — 116
senegalska — 116
Kämelhaar — — — 155
kamelot — — — — 155
kamen kamenopisni 53
» krupni — — — 55
» kušač — — — 28
» litografički — 53
kamenica jestiva — 143
kamenina — — — — 64
kamenka — — — — 40
kameni ugljen Bogheadski — — — 44
sjajni — — — — 43
kenelski — — — 44
smolinasti — — — 44
svijetli — — — — 43
kameno ugljevlje — 43
kameno ulje — — — 45
kamenje uresno — 55
kamfor — — — — 111
Kammwolle — — — 154
Kammwollgarne — 121
Kampfer — — — — 111
kamptulikon — — — 116
Kandiszucker — — 75
Kaninchenfell — — 157
Kanonenmetall — — 31
kaolin — — — — — 63
kapare — — — — 86
Kapern — — — — 86
kapra — — — — — 86
kapsel — — — — — 15
Karakao (kakao) --- 101
karamel — — — — 74
karat — — — — — 56
karatovanje bijelo — 28
crveno 28
karbolna kiselina — 48
karbonadi — — — — 56
karborund — — — 54
karbonati — — — 9
Karde — — — — — 136
kareta — — — — 164
kariote — — — — 105
karmin — — — — 161
karminov lak — — 161
karneoli — — — — 60
Karoben — — — — 107
Kartoffelstärke — — 72
Karton — — — — 125
karube — — — — 107
kasava — — — — 73
Käse — — — — — 144
kaseljsko žutilo — — 39
kasija cjevasta — — 137
kaskami — — — — 151
Kastanien — — — 107
kašmir — — — — 155
Katechu — — — — 130
katehu — — — 127, 130
bijeli — — — 130
katran — — — — 47
katranske boje — — 48
Katzenauge — — — 60
kaučuk — — — — 114
» afrički — — 115
» rožasti — — 115
» vulkanizirani 115
Kautschuk — — — 114
hornisiertes — 115
Kautabak — — — — 103
kava — — — — — 95
havarirana — — 96
Kaviar — — — — 142
kavovac — — — — 95
Keimblätter — — — 16
Kelch — — — — — 13
kelje — — — — 50, 166
» rusko — — — 167
» kolonjsko — — 167
kemička srodnost — 8
svojstva ruda — — 7
kemički spoj — — — 8
kermes — — — — 161
bilinski — — 161
kermesov hrast — 161
Kernholz — — — — 11
Kernobst — — — — 107
kesten — — — — 107
talijanski — — 107
Kette — — — — — 122
Kids — — — — — 158
Kieselgalmei — — — 23
kim — — — — — 91
kinin — — — — — 134
kinska kora — — — 134
kiparsko kamenje — 51
kips — — — — — 158
kipski porculan — — 64
Kirschperlen — — — 164

strana

kis — — — — — — 8
kiselina — — — 8, 17
čista ocatna — — 89
kit južni — — — — 164
grönlandski — — 164
Kitzfelle — — — — 158
klantit — — — — — 25
Klärsel — — — — 75
Kleber — — — — 66
Kleesäure — — — — 85
klekinja — — — — 15
klica — — — — — 16
bilina — — — 10
klija — — — — — 166
» astrahanska — 166
» knjižasta — — 166
» koštana — — **166**
» listasta — — 166
» njemačka — — 166
» riblja — — — 166
» sibirska — — 166
» uralska — — — 166
» vrpčasta — — 166
klinčićevo ulje — — 88
klinčići — — — — 88
Klippfisch — — — 141
klobučina — — — — 154
kloramonij — — — 37
klorid — — — — — 9
klorno vapno — — 38
kmin — — — — — 91
Knollen — — — — 12
Knoppern — — — — 127
kobasice — — — — 143
kocelj — — — — — 38
amonijev — — 38
» kockasti — — 38
» kubični — — 38
» munkački - - 38
» neutralni — — 38
» rimski — — 38
» ugarski — — 38
» žeženi — — 38
Kochsalz — — — — 33
kofein — — — — — 95
Kohlengalmei — — 23
Kokkelskörner — — 137
Kokosöl — — — — 109
kokosovo ulje — — 109
kokosovi orasi — — 137
kolkotar — — — — 32
kolodij — — — — 118
kolodijski pamuk — 118
kolofonij — — — — 112
kolokinti — — — — 137
Koloquinten — — — 137
Kolophonium — — — 112

strana

kolonijalna roba — — 1
kom — — — — — 78
komine — — — — 78
komorač — — — — 91
komuška — — — — 15
komušnica — — — 69
konac — — — — — 121
kondicioniranje — — 152
kongo crvenilo — — 48
Königsblau — — — 41
konoplja — — — — 120
konopljika — — — 121
konserve — — — 139
konjak — — — — 82
konjogriz — — — 97
konjska struna — — 155
kopal — — — — 113
» kaurijski — — 113
» manilski — — 113
» zapadnoafrički 113
Köper — — — — 122
kora grozničarka — 134
kora kinska — — — 134
koralin — — — — 48
koralj crveni — — — 105
» dragi — — — 165
kordovan — — — 159
korijen ravedov — 132
korijen — — — — 10
korijenak — — — 16
korijenje — — — — 132
Kork — — — — — 139
Kornfrucht — — — 14
Korn — — — — — 67
Korinthen — — — 106
Körnerlack — — — 113
kornjačevina — — — 104
korund — — — — 58
kositar — — — — 22
kositrena rudača — 22
kositreni papir — — 22
košnilja — — — — 161
» crna — — 161
» siva — — 161
koštani pepeo — — 50
» ugljen — — — 162
koštunice — — 15, 107
kovine drage — — 17
» proste — — 17
» samorodne — 17
kozar — — — — — 30
kozličevina — — — 116
koža životinjska divlja — — — — 158
koža životinj sirova 158
kožica — — — — 155
kožina — — — — — 155

strana

Krähenaugen — — — 137
kraljevska vodica — 33
kraljevsko modrilo — 41
Krapp — — — — — 128
Krappblume — — — 128
Kräutessig — — — 84
kreda — — — — 53
Kreide — — — — 53
kremen — — — — 59
kreozot — — — — 48
krep — — — — — 155
kristal — — — — — 3
kristalinske nakupine 4
krizoberilj — — — 58
krizolit — — — — 59
krizopras — — — 60
kromova rudača — 39
kromovo žutilo — — 39
Kropfperlen — — — 165
krovovača — — — 126
krpuša — — — — — 137
kruna (dragulja) — 55
krupica — — — — 70
kruškovica — — — 79
krvna sol crvena — 41
» žuta — — 41
krzno — — — — — 155
» bojadisano — 158
» osjenjeno — — 158
kržak — — — — — 137
kučibe — — — — — 137
kukuruz — — — — 68
kumarin — — — — 138
kumin — — — — 91
Kümmel — — — — 91
Kümmelöl — — — 111
kuna barežna — — 156
» bjelica — — — 156
» zlatica — — — 156
Kunerol — — — — 109
kunić — — — — — 157
Küpen — — — — 131
Kupfer — — — — 20
Kupferglanz — — — 21
Kupfervitriol — — — 22
kuprit — — — — — 21
Kurzwaren — — — 1
kvas — — — — — 77
kvasac — — — — 77
kvasijevina — — — 135
kvasina — — — — 83
kvercitron — — — 124
kvijer — — — — — 159

L

Laberdan — — — — 141
labradorit — — — 59

strana

lak ljuskasti — — — 113
» zrnasti — — — 113
lakmus — — — — 131
lan — — — — — 119
lanolin — — — — 153
lapis infernalis — — 27
lasičje krzno — — — 156
laštenica — — — — 11
laštila — — — — 54
Laternenhorn — — 163
Lebertran — — — 147
lazulit — — — — 60
Lasurstein — — — 60
Lebertran — — — 147
leća — — — — — 70
ledac — — — — — 3
Leder — — — — — 159
» weissgares — 154
Legierungen — — 30
legumin — — — — 69
Lehmaustern — — 144
Leim — — — — — 119
Lein — — — — 50, 166
Leinöl — — — — — 109
Letternmetall — — 31
liko — — — — — 11
limarska slitina — — 31
limunska kiselina — 85
linolejski sag — — 134
Linoleum Teppiche— 134
Linse — — — — — 70
lisica bijela — — — 156
» križatica — — 156
» modra — — 156
» rida — — — 156
» srebrna amer. 156
lisičje krzno — — — 156
lister — — — — — 155
lisnasti sastav — — 4
lišće — — — — — 12
» senino — — — 136
loden — — — — — 155
Lohe — — — — — 127
Lohgerberei — — — 159
loj — — — — — — 146
lončarska roba — — 64
Löschpapier — — — 125
loši vodići topline — 7
Lotperlen — — — 164
lukovice — — — — 12
lutkarstvo — — — 159
lužine — — — — — 17
Lydit — — — — — 28

Lj.

Ljekarije — — — — 1
ljepenka — — — — 126

strana

ljepenka kamena — — 126
ljepivo — — — — 66
ljubično drvo — — 135
ljuskavi sastav — — 4

M.

Macis — — — — — 89
mačje oko — — — 60
mačje krzno — — — 156
magnetičnost ruda 7
magnetit — — — — 20
magnetovac — — — 20
magnezij — — — — 30
magnezija žežena — 30
Magnesium — — — 30
mahagonovina — — 131
mahuna — — — — 15
mahunica — — — — 15
Mais — — — — — 68
Maizena — — — — 72
majkensi — — — — 140
majmunsko krzno — 156
majolika — — — — 64
malahit — — — 21, 60
maltoza — — — — 79
Malzkaffee — — — 97
Malzzucker — — — 79
mana — — — — — 116
» cjevasta — — 116
» čvrsta — — — 117
» prosta — — — 117
mandarinke — — — 104
Mandel — — — — 106
» -benzoe — — 114
» -öl — — — 109
Manit — — — — — 117
Manufakturwaren — 1
margarin — — — — 146
Marienglas — — — 53
marinirana kava — 96
Marmor — — — — 52
marokin — — — — 159
Maronen — — — — 107
maruni — — — — 107
Maschinenpapier — 125
maslac — — — — — 144
» umjetni — — 146
masnik — — — — 54
mast svinjska — — 146
» životinjska — 145
masti — — — — — 113
mastić — — — — — 113
maté-čaj — — — — 100
materijalna roba — 1
matjesi — — — — 140
med — — — — — 76

strana

med crni — — — — 74
» djevičanski — 76
» ocijeđeni — — 76
» u saću — — — 57
Meerschaum — — — 53
Meische — — — — 79
melasa — — — — 75
melja — — — — — 70
mendula — — — — 106
Mennige — — — 24, 40
mesnata roba — — 142
mesni izvadak — — 143
Messing — — — — 30
metafosfat — — — 50
Metalle (gediegene) 17
Milchner — — — — 139
milovka — — — 39, 53
milovkino bjelilo — 54
Mineralblau — — — 21
» grün — — — 21
mineralische Farbstoffe — — — — 39
Mineralkohle — — 43
mineralne boje — — 39
mineralno žutilo — 39
minij — — — — — 40
Minium — — — 24, 40
mink — — — — — 156
mira — — — — — 114
miris ruda — — — 7
mirođije — — — 1, 85
mišomor — — — — 29
mjedenka — — — 22 42
mjehur — — — — 15
mjesečar — — — — 60
mliječni slador — — 144
mliječaš — — — — 139
mljevenje raskučeno 70
» tijesno— — 70
modra galica — — 22
modrenica — — — 131
modrična kiselina — 41
modrilo gorsko — — 21
» mineralno — 21
» za rublje — 131
Mohair — — — — 155
mohar — — — — — 69
Mohnöl — — — — 109
Mohrhirse — — — 69
moka-kamen — — — 60
Mondstein — — — 60
monocotyledones — 16
morač — — — — — 91
morfin — — — — 103
morska trava — — 136
mort — — — — — 51
moruna — — — — 166

strana

Moosachat — — — 60
Moschus — — — — 162
Moschus moschiferus 162
Mostricht — — — — 94
mošak — — — — — 162
mošitar — — — — 162
mošt — — — — — 78
mramor bijeli — — 52
» kararski — 52
» kiparski — — 52
» kršnati — — 52
» parski — — 52
» pentelički — 52
» šareni — — 52
mrki ugljen — — — 44
muka — — — — — 70
munjevnost ruda — 7
musivno srebro — — 42
» zlato — — 42
Musivgold — — — 42
» -silber — — — 42
Muskatblüte — — — 89
» -butter — — 89
» nuss — — — 89
Musquah — — — — 157
muškatov cvijet — — 89
» maslac — 89
» orah — — 89
muškatova mirođija 89
muštarda — — — — 94
Mutterkorn — — — 67
Myrrhe — — — — 114

N.

Nadelholzharz — — 112
nadomjestak kave — 97
nađak — — — — — 54
naftalin — — — — 48
naftalinsko crvenilo 48
Naphatin — — — — 48
» -rot — — 48
naranča — — — — 104
narančino ulje — — 104
narkotične stvari — 95
natplatnjače — — — 159
natrijev bikarbonat 35
natron jetki — — — 35
Negerkorn — — — 69
Nelkenöl — — — — 88
» -pfeffer — — 87
nesušiva ulja — — 108
Neugewürz — — — 87
Neusilber — — — — 31
nišador — — — — 37
nitroglicerin — — — 146
nikalj — — — — — 24
nikaljni smaltin — — 25
nikotin — — — — — 102
nitrati — — — — — 9
norc — — — — — 156
Nuss, echte — — — 14

Nj.

Njuška — — — — — 13

O.

Obstessig — — — — 84
ocat — — — — — — 83
» bilinski — — — 84
» drvni — — — 84
» mirodijni — — 84
» pivni — — — 83
» umjetni — — 83
» vinski — — — 83
» voćni — — — 84
» žganični — — 83
ocatna kiselina — — 89
ocal — — — — — — 18
ocilj — — — — — 19
» Bessemerov — 19
» cementni — — 19
» damascenski — 19
» iz plamene peći 19
» miješani — — 19
» sirovi — — — 19
ociljevac — — — — 20
octena gljiva — — 83
» matica — — 83
ocvijeće — — — — 13
oker — — — — — 39
oksid — — — — 8, 17
oksidacija — — — — 8
okus ruda — — — — 7
oleo-margarin — — 146
olein — — — — — 146
Olivenöl — — — — 108
olivin — — — — — 59
olomučki sirci — — 145
olovna gleđa — — — 23
olovni acetat — — — 24
» karbonat — — 24
» kromat — — 39
» pepeo — — — 23
» sjajnik — — — 24
» slador — — — 24
olovno bjelilo — — 24
olovo — — — — — 23
» meko — — — 24
» tvrdo — — — 24
ondatra (krzno) — — 157
oniks — — — — — 60
onliz — — — — — 92
opal dragi — — — 58
opeke — — — — — 65
» ugljene — — 43
operment — — — — 40
opij — — — — — — 103
opip ruda — — — — 7
Opium — — — — 103
orah pravi — — — 14
Orangen — — — — 109
orasi — — — — — 107
» bjelokosi — — 137
» kameni — — 137
orašak — — — — 14
oraščić — — — — — 14
oraščići — — — — 137
oraškov cvijet — — 89
organsin-svila — — 152
orlean — — — — — 130
Orseille — — — — 129
ortoklas — — — — 60
orzelja — — — — 129
osnova, — — — 8, 122
oštrige — — — — 143
» glibovne — — 144
» kamene — — 144
» pješčane — — 144
oštrilica belgijska — 55
oštrilo — — — — 55
ovarium — — — — 8
Oxalsäure — — — 85
ozimica — — — — 67
ozokerit — — — — 47

P.

Packpapier — — — 125
Pagament — — — 27
pahuljice — — — — 160
paklenac — — — — 27
pakleni kamen — — 27
palisandrovina — — 135
palmitin — — — — 146
Palmöl — — — — 109
pamuk — — — — 117
» kolodijski — 118
» puščani — — 118
paomeno vino — — 79
paomovina — — — 136
papar bijeli — — — 86
» crni — — — — 86
» guinejski — — 87
» kajenski — — 87
» krupni — — — 87
Papier-maché — — 126
Papiere färbige — — 126
» geschöpftes — 125
papir — — — — — 124
» bojadisani — — 126
» cjedaći — — 125
» crpani — — 124
» fantazijski — 126
» kines. svilenasti 126
» listovni — — 125
» mašé — — — 126
» mašinski — — 126
» normalni — — 125
» pergamentni — 126
» pisaći — — — 125
» riženi — — — 126
» slamnati — — 125
» svilenasti — — 126
» tiskarski — — 125
» zamotni — — 125
papirština potpuna — 124
Paraffin — — — — 47
parafin — — — — 47
parafinsko ulje — — 45
parakaučuk — — — 115
Parangonperlen — — 164
pardozija — — — 102
Pappendeckel — — 126
paprica — — — — 91
paprika — — — — 87
Paprikaspeck — — 147
pastelne pisaljke — 43
Pastelstifte — — — 43
pasulj — — — — — 70
patina — — — — — 31
patoka — — — 77, 81
Pauspapier — — — 125
Pavillon (kod dragulja) — — — — — 55
Pech schwarges — 112
» weisses — — 112
Pechkohle — — — 44
peko-čaj — — — — 98
Pelzware — — — — 155
pepeljika — — — — 36
pera pisaća — — — 160
pergamenat — — — 154
» uljani — 154
perigon — — — — 13
perje — — — — — 160
» uresno — — — 160
Perlen — — — — — 164
Perlkaffee — — — 95
Perlwarzen — — — 165
permanetno bjelilo — 39
Permanentweiss — 39
Perubalsam — — — 112
peruničin podanak — 134
perutka — — — — 14
pestić — — — — — 13
petrolej — — — — 45
petrolejski eter — — 45
Petroleum — — — 45
Pfeffer — — — — — 86
» spanicher — 86
» türkischer — 86
Pflanzensäuren — — 85
Phenol — — — — — 48
Phosphor — — — — 50
Phosphorbronze — 31
Photogen — — — — 48
Piassavenüsse — — 139
Pilchard — — — — 140
piment — — — — — 87
pirinač — — — — — 30
piroksilin — — — — 118
pirop — — — — — — 59
pismenovina — — — 31
pivo — — — — — — 79
pjenica — — — — — 77
pjenušac — — — — 78
Platin — — — — — 29
platina — — — — — 29
plazma — — — — — 60
pleonast — — — — 58
pleter — — — — — — 117
» košarački — 123
» slamnati — — 123
» trščani — — 123
pliš — — — — — 123, 155
plod — — — — 14, 137
» jezgričav — — 15
» okriljeni — — 14
plodnica — — — — 13
plodovi nepravi — — 15
plovučac — — — — 54
plumula — — — — 16
pluto — — — — — 134
pobočica — — — — 141
počela — — — — — 8
podanci — — — 12, 134
podrožje — — — — 163
polariziranje — — — 5
Polirrot — — — — 40
Pollmehl — — — — 70
poludragulji — — 55, 60
polupapirština — — 124
polutvorina — — — 1
pomeranča — — — 104
Pomeranzen — — — 104
poplata — — — — 135
porculan — — — — 64
porculanača — — — 63
porculanski dvopek 64
portlandski cement — 52
Porzellan — — — 64
» -biskuit — 64
Porzellan -ton — — 63
poskon — — — — — 120
posrebrina, kriva — 31
postolarska smola — 49
potaša — — — — — 36
» pročišćena — 36
» sirova — — 36
potplatnjača — — — 159
potpune tvorine — — 1
Pottasche — — — 36
prašnik — — — — 13
pređa — — — — — — 121
» češljana vun. 121
» gargana vun. 121
» jutena — — 121
» lanena — — 121
» pamučna — 121
prepečeni špirit — — 81
Presshefe — — — 77
Presspan — — — — 126
prešanka — — — — 126
prirednja — — — — 123
proha — — — — — 69
proja — — — — — 69
» talijanska — — 69
proso — — — — — 69
proizvodi vrenja — 77
provence-sko ulje — 109
prozirac — — — — 59
pruževina — — — — 114
pšenica — — — — 67
pšeno — — — — — 14
ptičja krzna — — 158
Puddelstahl — — — 19
Punze — — — — — 26
pupuljice — — — — 16
Purgierkassie — — 137
» -nüsse — 137
purpur — — — — — 161
purpurin — — — — 128
pust — — — — — 154
puzlatka — — — — 165
puzzolana — — — — 51

Q.

Quäker Oats — — — 68
Quarz — — — — — 59
Quargel — — — — 145
Quassia — — — — 135
Quecksilber — — — 25
Quercitron — — — 129
Quercus coccifera — 161

R.

Racoon — — — — 156
radicula — — — — 16

strana

rafinada — — — — 75
Rahm — — — — — 144
rakija — — — — — 80
» od buraka — 82
» od koruna — 82
rakisapun — — — 150
rakun — — — — — 156
rasplodne lukovičice 12
rasplodni pupoljci — 103
Rauchtabak — — — 103
Rauchtopas — — — 59
Rauware — — — 155
Rauschgelb — — — 40
Rauschgold — — — 30
Rauschrot — — — 41
Raute — — — — — 56
ravak — — — — — 76
raž — — — — — 67
realgar — — — — — 41
Reis — — — — — 68
Reisstärke — — — 72
Reispapier — — — 126
rekoti — — — — 151
rektificirani špirit — 81
renge — — — — — 139
» lovačke — — 139
» prazne — — 140
» pune — — — 140
» suhe — — — 140
» tučne — — — 140
rez — — — — — — 55
» briljantni — — 55
» indijski — — — 55
» kuglasti — — — 56
» pločasti — — — 56
» stubasti — — — 56
rđavica — — — — 39
Rhabarber — — — 132
Rhizome — — — — 12
Rhynchota — — — 161
riblja klija — — — 166
» kost — — — 164
» koža — — — 159
» mast — — — 147
riblji šagrin — — — 159
ribotrov — — — — 137
Ricinusöl — — — — 109
rilaš — — — — — 161
riža — — — — — — 68
» gorska — — — 69
rnaut — — — — — 102
roba košaračka — — 124
rogači — — — — — 107
Roggen — — — — 67
Rogner — — — — 139
rogovi — — — — — 163
Röhrenkassie — — 137

strana

Rohrzucker — — 74
Rohseide — — — — 151
Rohwaren — — — 1
Rolltabak — — — — 103
romadur — — — — 145
roman-cement — — 52
Rosenholz — — — 135
Rosenöl — — — — 11
Rosette — — — — 56
Rosettenkupfer — — 21
Rosinen kleine — — 106
» grosse — — 106
Rosshaar — — — — 155
roščić — — — — — 107
roška prava — — — 14
Rötel — — — — — 41
Rotholz — — — — 28
rozeta — — — — — 50
rožički — — — — 107
rožna sol — — — — 37
Rübenzucker — — 74
rubin — — — — — 58
» balas — — — 58
» spinelj — — — 58
Rüböl — — — — 109
rudače — — — — 17
rude prave — — — 17
Ruinenmarmor — — 52
rujevina — — — 127
rukotvorine — — — 1
ruku — — — — — 130
rum — — — — — 82
rumbac bodljikavi — 145
rumenica — — — — 25
rundista — — — — 55
Runkelrübe — — 74
runo — — — — — 153
rutka — — — — — 41
ružovina — — — — 135
ružica — — — — — 56
rž — — — — — — 67

S.

Sacharin — — — — 76
sačmenica — — — 31
sadra — — — — 39, 53
sadrenjak — — — — 53
sadrovac — — — 53
safijan — — — — 154
safir — — — — — 58
» bijeli — — — 58
Safran — — — — — 93
sago — — — — — 73
Sagopalme — — — 73
sagovac — — — — 73
saharin — — — — 76
Sahne — — — — — 144

strana

salicilna kiselina — 85
salep — — — — — 134
salitra — — — — 36
» prirodna — — 36
Salpeter — — — — 36
Salpetersäure — — 32
salmijak — — — — 37
salmijakova žesta — 38
salo — — — — — 146
Salze — — — — — 33
Salzsäure — — — — 33
Samenlappen — — 16
Samenmantel — — 16
Sämischgerberei — — 156
samur — — — — — 156
sandarak — — — — 114
Sämischgerberei — 159
Sandaustern — — — 129
Sandenholz — — — 129
santalovina — — — 129
» bijela — — 129
» crvena — 129
» žuta — 129
santinobar — — — 39
santorinska zemlja — 51
sapanovina — — — 124
sapun — — — — — 144
» aluminijev — 150
» čvrsti — — — 150
» gladeni — — 150
» kalijev — — 150
» kokosnouljani 150
» medicinski — 150
» meki — — — 150
» mletački — — 150
» olovni — — — 150
» prozirni — — 150
» punjeni — — 150
sapunjača — — — 133
Sardelle — — — — 140
sardila — — — — — 140
sardina — — — — 140
Sardine — — — — 140
sasolin — — — — 35
Scharlachschildlaus 161
Scheibenkupfer — — 21
Scheidenwasser — — 33
Scheinfrüchte — — 15
Schellack — — — 113
Schildkrot — — — 164
Schildkrot — — — 164
Schildpatt — — — 164
Schiesspulver — — 37
Schleifstein — — — 54
Schliessfrucht — — 51
Schmalleder — — 154
Schmelzfarben — — 62

strana

Schmiergel — — — 154
Schmucksteine — — 55
Schnabelkerf — — 161
Schnitt — — — — 55
» mugeliger — 55
Schupftabak — — — 103
Schote — — — — 15
Schrot — — — — 70
Schrotmetall — — 31
Schusterpech — 49, 112
Schupp — — — — 156
Schuss — — — — 122
Schwarzkohle — — 43
Schwefel — — — — 49
» -blüte — — 49
» -äther — — 83
» -säure — — 32
Schweinfurtergrün — 42
sealskin — — — — 157
sedef — — — — — 165
» auklandski — 165
» egipatski — — 165
» indijski — — 165
» makasarski — 165
» manilski — — 165
» panamski — — 165
» tahitski — — 165
Seegras — — — — 136
Seeotter — — — — 156
Seidenpapier — — — 126
Seifenwurzel — — — 133
Seimhonig — — — 76
sena aleksandrij. — 136
» tinvelinska — 136
Senf — — — — — 94
Sepia officinalis — — 161
sepija — — — — 161
serpentin (dragi) — 60
siccativa — — — — 108
sičan — — — — — 29
» crveni — — — 41
» žuti — — — — 40
siderit — — — — 20
sijenska zemlja — — 40
Silber — — — — — 26
Silicilumbronze — — 31
silikat gorčike — — 53
sipa — — — — — 161
sir — — — — — — 144
» belgijski — — 145
» brie-ski — — — 145
» chesterski — — 145
» ementalski — — 145
» groyski — — — 145
» limburški — — 145
» liptauski — — 145
» neuchatelski — 145

strana

sir parmezanski — — 140
» roquefortski — 145
» švajcarski — — 145
» švarcenberški — 145
sirak — — — — — 69
sirće — — — — — 83
sirova roba — — — 1
sirovine — — — — 1
sirup — — — — — 75
sirutka — — — — 144
sita — — — — — 76
sitna roba — — — 1
sjaj ruda — — — — 6
sjeme — — — — 16, 137
sjemenjače — — — — 10
skorup — — — — 144
skunks — — — — 144
slad kvašeni — — — 79
sladić — — — — — 133
sladićevina — — — 133
sladni slador — — — 79
slador — — — — — 74
„ burakov — — 74
„ kockasti — — 75
„ kolonijalni — 74
„ od trske — — 74
„ rafinirani — — 75
„ uleđen — — — 75
sladorača gusta — — 75
sladorna boja — — 97
slanac — — — — 38
slanina — — — — 147
„ paprena — 147
slankamen — — — 33
slatka korica — — — 88
slatki januš — — — 91
sledica — — — — 141
sled — — — — — 139
slijez — — — — — 133
slitine — — — — — 30
smalta — — — — 41
smaragd — — — — 58
„ orijentalni — — 58
smeđi ugljen — — — 44
smirak — — — 54, 58
Smithsonit — — — 23
smokva — — — 15, 105
„ dalmatinska — 105
„ grčka — — — 105
smirnska — — 105
„ talijanska — — 105
smokvena kava — — 97
smola bijela — — — 112
„ burgundska — 112
„ crna — — — 112
„ čizmarska — 112
„ crnogoričina — 112

strana

smola grčka — — — — 112
„ omorikova — 112
smole — — — — — — 112
„ od gume — — 112
smoleni sapuni — — 112
smolne kiseline — — 112
smrdac sjev. američki 156
sobol — — — — — 156
sobolj ruski — — — 156
sočivnice — — — 69
soda — — — — — 35
jetka — — — 35
Sohlleder — — — — 159
sol od kamena — — 33
„ kuhinjska — 33
„ morska — — 33
varena — — 33
solajka — — — — — 35
Solaröl — — — — — 48
solarno ulje — — — 48
soli — — — — 17, 33
solna kiselina — — 33
soljenje mesa — — 143
Souchong (čaj) — — 98
Spaltfrüchte — — — 15
Speck — — — — — 147
Speckstein — — — 54
Spitzsenf — — — — 46
spelaja — — — — 151
Spermacet — — — 147
Spezereiwaren — — 1
Spiegelfasern — — 11
Spiegelglas — — — 61
spinelj — — — — — 58
Spiritusessig — — — 83
splovac — — — — 54
Spodium — — — — 162
spojnost ruda — — 5
Sprengöl — — — — 146
Sprotte — — — — 141
spužva — — — — 167
„ konjska — — 167
srdelja — — — — 140
srebro — — — — — 26
„ novo — — — — 31
„ musivno — — 42
srebrov nitrat — — 27
srebrušina — — — 27
srijež — — — 78, 85
stablo — — — — — 11
stabljika — — — — 11
staklivo — — — — 61
staklo — — — — — 61
„ alabastrovo — — 61
„ bezolovno — — 61
„ crno — — — — 62
„ češko kristalno — 61

strana

staklo englezko kristalno 61
" flintovo — — — 62
" krunsko — — — 61
" koštano — — — 62
" kresivačko — — 61
" mliječno — — — 62
" modro — — — 62
" olovnato — — — 61
" pločasto — — — 62
" polubijelo — — 61
" rubinovo — — 62
" smaragdovo — — 62
" smeđe — — — 61
" šuplje — — — 62
" uranovo — — — 62
" vodeno — — 60, 61
" zeleno — — 61, 62
" žuto — — — — 62
staničje — — — — 9
stanična tkanina — 9
stanični tinj — — — 9
stanijol — — — — 22
Stärke — — — — — 71
Stärkegummi — — — 71
Stärkekleister — — 71
Stärkemehl — — — 66
Stärkezucker — — 76
Statuenbronze — — 31
Statuenporzellan — 64
Staubperlen — — — 165
stearin — — — — — 146
Steinbutt — — — — 141
Steinfrucht — — — 15
Steingut — — — — 64
Steinkohle — — — 43
Steinobst — — — 107
Steinpappe — — — 126
Steinsalz — — — — 34
Steinzeug — — — 64
Stengel — — — — 11
stepke — — — — 144
Sternanis — — — 92
stigma — — — — — 13
stipsa — — — — — 38
Stinktier — — — — 156
stiva — — — — — 53
turska — — — 53
Stockfisch — — — 141
Stoffe gazeartige — 123
Stossperlen — — — 165
strazza — — — — 152
Streichwolle — — — 154
Streichwollgarn — — 121
Strohpapier — — — 125
strojbarstvo — — — 159
strojena koža — — 59
strž — — — — — 11

strana

stubić — — — — — 13
Stückperlen — — — 164
stylus — — — — — 13
sublimat — — — — 26
sulfid — — — — — 9
suho grožđe — — — 106
sukad — — — — — 104
sulfati — — — — 9
Sumach — — — — 127
sumpor — — — — 49
amorfni — — 49
sumporna kiselina — 32
sumporni eter — — 83
sumporov cvijet — — 49
sunđer — — — — 167
supke — — — — — 16
surata — — — — — 118
surik — — — — — 40
surutka — — — — 144
Süssholz — — — — 133
sušenje mesa — — 143
sušenje voća, američko — — — — 118
sušila — — — — — 108
sušiva ulja — — — 108
svici — — — — — 166
svijeće — — — — 148
" lojene — 148
" stearinske — 148
svila — — — — — 150
" sirova — — — 151
" za osnovu — — 152
" za utku — — — 152
svilena buba — — 151
svinjska štetinja — 155
svjetlucanje ruda — 6
Syrup — — — — 75

Š.

Šafran — — — — — 93
šagrin, pravi istočni 160
šampanjac — — — 78
šampinjon — — — 167
šećer — — — — — 74
šećer ledenac — — 75
šeširi panamski — — 124
sombrero — — — 124
šik — — — — — — 30
šipkasti sastav ruda 4
šimširovina — — — 135
šipurak — — — — 15
šira — — — — — 78
šišarice — — — — 127
alepske — — 127
šiške — — — — — 127
istočne — — 127
škriljevac — — — — 54

strana

škrob — — — 66, 71
» korunov — — 72
» kukuruzov — 72
» pšenični — — 72
» rižin — — — 72
" svijetli — — 71
škrobov slador — — 76
škrobova guma — — 71
teklina — — 71
šljivovica — — — — 82
špirit — — — — — 80
štirka — — — — — 71
štitarke — — — — 91
štras — — — — — — 62
švajnfurtsko zelenilo 42

T.

Tabak — — — — 102
gemeiner — — 102
" grossblättriger 102
tablice od brusilovca 54
Tafelschnitt — — — 56
Tafelglas — — — — 67
tajnocvjetke — 10, 132
talak — — — — — 3
Talk — — — — — 53
tamarinda — — — 137
tamjan — — — — 114
tanin — — — — — 127
Tannin — — — — 127
tapijoka — — — — 73
Taumellolch — — — 67
Tee — — — — — 97
Teer — — — — — 47
Teerfarben — — — 48
teklina — — — — — 116
škrobova — 79
teobromin — — — 101
terpentin austrijski 112
mletački — 112
Terpentinöl — — — 110
Terzenhäute — — — 158
terakota — — — — 64
Tierkohle — — — 161
Tiegerauge — — — 60
tigrovo oko — — — 60
timon — — — — 91
Tintenfisch — — — 161
tipsa — — — — — 38
tirkiz — — — — — 59
tiskarsko crnilo — — 42
titriranje — — — — 152
tkanina — — — — 117
" baršunasta — 122
" glatka — — — 121
" jednostavna — 121

strana

staklo kadifasta — — — 122
" klečana — — 122
" od češljane vune — — 155
" od grebenane vune — — 155
" unakrst tkane 122
" velasta — — 123
tobolac pravi — — 15
Toilettenseifen — — 150
tombak — — — — 30
Ton, gemeiner — — 63
tonka — — — — — 138
Tonschiefer — — — 54
Tonwaren — — — 63
topaz — — — — — 58
" češki — — — 59
" orijentalni — 58
Töpfergut — — — — 64
" -zeug — — 64
" -ton — — 63
toplina ruda — — — 7
topovina — — — — 31
Torf — — — — — 44
tovar — — — — — 141
tragant — — — — — 116
tram-svila — — — 152
Tranemastix — — — 114
tras — — — — — 51
Traubenzucker — — 56
trećinice — — — — 158
Trepenschitt — — — 56
treset — — — — — 141
treska — — — — 141
Trestern — — — — 78
trešnjasti biser — — 164
Triage — — — — 96
trijaž — — — — — 96
tripalj — — — — — 54
Tripel — — — — — 54
trijeslo — — — — 127
trijeslovina — — — 127
trijeslovita roba — 127
trska španjolska — 124
trusnjača — — — — 10
tubera — — — — 12
Tuchwolle — — — 154
tuba — — — — — 49
tuk životinjski — — 145
tukova kiselina — — 146
tuljanovo krzno — — 160
turmalin — — — — 59
turmalinova kliješta 6
tuš — — — — — — 43
" pravi kineski — 43
tutija — — — — — 23
tutijevac — — — — 23

strana

tutijin cvijet — — — 23
tutijina galica — — 23
tutijino bjelilo — — 23
tutkalo — — — — 166
tvor — — — — — 156
tvorine — — — — 1
tvrdoća ruda — — 5

U.

Ubjel — — — 53, 60
učinjanje trijeslom — 159
učinjena koža — — 159
ugljac — — — — 43
ugljen crni — — — 43
" koštani — 162
" smeđi — — 43
ultramarin — — — 41
ulje cimetovo — — 111
" četrunovo — — 111
" despikovo — — 111
" drveno — — — 109
" geranijevo — — 111
" gorušičino — — 111
" idrisovo — 111
" jestivno — — — 111
" klinčićevo — — 111
" kokosovo — — 109
" kuminovo — — 111
" laneno — — — 109
" makovo — — — 109
" maslinovo — — 109
" metvičino — — 111
" narančino — — 111
" palmarosino — 111
" pamukovo — — 109
" paomeno — — 109
" repno — — — 109
" ricinovo — — — 109
" ružično — — — 111
" terpentinovo — 110
" trminovo — — 111
umbilliferae — — — 91
umbra — — — — — 40
" ciparska — — 40
" kolonjska — — 40
" prava — — — 40
Unzenperlen — — — 164
uranovo žutilo — — 40
urda — — — — — 144
us — — — — — — 164
utka — — — — — 122
uzor-biser — — — 164

V.

Vap — — — — — 41
valoni — — — — 127

strana

valozin — — — — 164
Vanille — — — — 90
vanilija — — — — 90
vaniljon — — — — 91
vapnenac — — — — 51
vapno gašeno — — 51
" hidrauličko — — 51
" jetko — — — — 51
" žeženo — — — 51
" živo — — — — 51
varak — — — — — 30
vatrotvrda glina — 65
vazelin — — — — 47
Veh — — — — — 157
-wurzel — 134
Veilchenholz — — — 135
Vermillon — — — 25
vezuvijan — — — — 59
vidra — — — — — 156
" morska — — 156
vino — — — — — 78
" bez alkohola — 79
vinovica — — — 82
višnjevica — — — 135
vjenčić — — — — 13
vlah — — — — — 77
vlaknasti sastav ruda 4
Vliess — — — — — 153
vodopija — — — — 97
vodoplav — — — — 97
Volharine — — — 140
vorvan — — — — 147
vosak — — — — — 148
" bilinski — — 148
" japanski — — 148
" karnaupski — 148
" kitajski — — 148
" paomeni — — 148
vrhnje — — — — 144
vulkansko ulje — — 45
vuna — — — — — 153
alpaka — — — 155
" angorska — — 155
" češljana — — 154
" čupava — — — 153
" elektoralna — 153
" grebena — — 154
" kašmirska — — 155
" od mrlečine — 153
" strojarska — — 153
" suknena — — 154
" umjetna — — 155

W.

Wabenhonig — — — 76
Wachs — — — — 148

strana

Walrat — — — — 147
Waschblau — — — 131
Wasserglas — — — 61
Wegwarte — — — 97
Weichblei — — — 24
Weichselholz — — 135
Weichrauch — — — 114
Weinessig — — — 83
Weinsäure — — — 85
Weinstein — — 78, 85
Weissgerberei — — 159
Weizen — — — — 67
„ -stärke — — 72
Wetzstein — — — 55
Winterweizen — — 67
Wolle — — — — — 153
Würzelchen — — — 16
Wurzelstöcke — — 12
Würfelzucker — — 71

Z.

Zahlperlen — — — 164
zavijač sjemena — — 16
zametak (biline) 10, 16
zarožje — — — — 163
zec (krzno) — — — 157
zečja dlaka — — — 155
zelena galica — — 20
zelenilo gorsko — — 21
„ mineralno — — 21
„ švajnfurtsko — 42
Zellgewebe — — — 9
Zellhaut — — — — 9
Zementstahl — — — 19
zemlja japanska — — 130
zemna smola — — — 46

strana

zemni vosak — — 47
zemno ulje — — — 45
zerdav — — — — 156
Zettel — — — — — 122
Zibeben — — — — 106
Zibetratte — — — 157
Zimt — — — — — 88
Zimtkassie --- --- --- --- 88
Zink — — — — — 23
„ -blumen — — 23
„ -glas — — — 23
„ -weiss — — 23
„ -vitriol — — 23
„ -stein — — — 23
„ -spat — — — 23
Zinn — — — — — 22
Zinnober — — — — 25
Zitronensäure — — 104
zlato — — — — — 27
„ gorsko — — 28
„ musivno — — 42
„ pravo — — — 28
zlatotopka — — — 33
zmajeva krv — — 114
Zobel — — — — — 156
zob — — — — — 68
zrnati sustav — — 4
Zucker — — — — 74
zvjezdasti aniš — — 92
zvonovina — — — 31
Zwiebeln — — — — 12
Zwirn — — — — — 121

Ž

Žarotvrde opeke — 65
žbuka — — — — — 51

strana

želatina — — — — 167
kitajska — — 167
željezna galica — 17, 20
željezno crvenilo — 20
željezo — — — — 17
„ kovko — — 17
„ sirovo — — 17
„ ljeveno — — 17
željvovina — — — 164
ženetrga — — — — 97
žesta — — — — 77, 80
žežena željezna galica 20
žganica — — — 80, 82
„ od koruna — — 82
„ od buraka — — 82
žilavost — — — — 5
žita — — — — — 66
živa — — — — — 25
živin klorid — — — 26
„ sulfid — — — 25
živo srebro — — — 25
životinjska bojadisala 161
životinjske dlake — 155
žufran — — — — — 93
žuta mjed — — — — 30
„ komadasta — — 30
„ kovka — — — 30
„ Muntzova — — 30
„ pločasta --- --- --- 30
žutača — — — — — 39
žutinica — — — — 97
žvakanac — — — — 103
žvatka — — — — 113
„ suzasta — — 114

Ispravi:

Str. 4. 9 redak odozdo **sustava** na: **sastava.**

Str. 44. 13. redak odozgo **Branukohle** na: **Braunkohle.**

Str. 53. 18. redak odozgo **ubijeli** na: **ubjeli.**

Str. 73. 16. redak odozdo **bunjevima, koji sevrte** na: **bubnjevima, koji se vrte.**

Str. 139. naslov: **Konserve** na: **Konserve, druga mesnata roba i sir.**

UVOD.

Nauka o robi ima zadaću, da nas nauči poznavati podrijetlo i svojstva pojedine robe, kako se ona proizvodi, najznatnija obilježja, po kojima je moći spoznati jednu vrstu robe od druge i pravu vrstu robe od njezinih patvorina, i napokon trgovinske odnošaje.

Robom zovemo svaki proizvod prirode, obrta ili umjetnosti, koliko je on predmet trgovine.

Proizvode prirode, ako dolaze u trgovinu posve nepromijenjeni ili samo toliko promijenjeni, da se mogu bolje čuvati, shodnije raspošiljati itd., zovemo **sirovom robom ili sirovinama** (Rohwaren), **a tvorine** (Fabrikate) ili **izrađena roba** jesu proizvodi obrta ili umjetnosti.

Tvorine su veoma mnogovrsne te ih dijelimo još na **polutvorine i potpune tvorine** (Halb- i Ganzfabrikate). Međutim u mnogo je slučajeva teško utvrditi razliku među sirovinama i tvorinama, pak i među polutvorinama i potpunim tvorinama.

Opća nauka o robi govori o svim znatnijim predmetima trgovine, dok **posebna nauka o robi** govori samo o pojedinim skupinama robe.

Takove su n. pr.

Kolonijalna roba, naime sirovine prekomorskih zemalja, na pr. kava, kolonijalni slador, riža, pamuk, čaj itd.

Mirođije (Spezereiwaren) obuhvataju ponajprije mirođijne bilinske tvari, a uz to još i drugu robu, što je sitničari prodaju.

Rukotvorine (Manufacturwaren) jesu **pređa** i tkanine načinjene od predivnih vlakana.

Sitna roba (Kurzwaren) su sitnije stvari za luksus i običnu uporabu.

Ljekarije ili **materijalna roba** jesu sirovine ili polutvorine za ljekarsku porabu, proizvodi kemičkih tvornica, pak razna sirova mastila, smole itd.

Budući da sva roba potječe od sirovina triju naravskih carstva, to se može sva roba zgodno razdijeliti na tri velike skupine, naime na robu: 1) iz rudstva; 2) iz bilinstva; 3) iz životinjstva.

Da se roba prepozna i odredi njezina vrijednost i čistoća, treba ispitati i ustanoviti bar glavna njezina svojstva. Tih svojstava ima veoma mnogo i veoma su raznovrsna, a i način, kako ćemo ih ustanoviti, raznovrstan je i zahtijeva često mnogo vještine i znanja.

Ovdje ćemo istaknuti ta svojstva samo ukratko, koliko je potrebito, da se shvate izrazi i nazivlje rabljeno kod opisivanja robe.

A. SVOJSTVA SIROVINA IZ RUDSTVA.

Rude su anorganske (neustrojne) krute, rijetko kad tekuće prirodnine, koje su u svojoj unutrašnjosti istovrsne (homogene), a nijesu postale ni životnim radom organskih stvorova niti čovječjom voljom. Znanost, koja se bavi znanstvenim poznavanjem ruda, zove se **mineralogija ili rudstvo.**

Uzgredice se broje među rude još neke prirodnine, koje su doduše postale od ustrojnih bića, ali su više ili manje izgubile svoju organsku narav, kao na pr. ugljen, petrolej, smola itd.

Rude i rudne smjese, koje sačinjavaju bitan dio zemaljske kore, zovemo **kamenjem** (Gesteine) **ili pećinama** (Felsarten).

Ostatke bilinstva ili životinjstva, koji su se manje ili više mineralizirali, zovemo **okaminama** (Petrefacte).

1. Oblikoslovlje ili morfologija pravih ruda.

Rude nam se prikazuju u najraznovrsnijim oblicima. Najsavršeniji oblik rude jest **ledac** ili **kristal.** To je oblik, koji je od naravi pravilno položenim plohama omeđen. Kao što se bilina i životinja, jer se u prirodi razlikuje svojim stalnim oblikom, zove jedinkom ili individuom, tako se i uleđena ruda zove **jedinkom.**

Od ledaca imamo jednovitih oblika i sastavljenih. Jednoviti leci su oni, koji su omeđeni istovrsnim plohama; sastavljeni ili kombinirani su pak oni, koji su omeđeni viševrsnim plohama, te se tumače kao spoj (kombinacija) od toliko jednovitih ledaca, koliko vrsta ploha na njem razlikujemo.

Svi oblici ledaca dadu se uvrstiti u koji od slijedećih lečanih sustava. Ti se sustavi raspoznaju po određenim upravnim crtama, što si ih mislimo povučene kroz središte leca. Ove crte zovemo **osima** leca; prema njihovu međusobnomu položaju i duljini namještene su plohe dotičnoga leca.

1. Sustav ima tri osi; sve tri su jednake i stoje jedna na drugoj okomito. Taj se sustav zove **teseralni** (kockasti). Kako su osi jednako duge i stoje okomito jedna na drugoj, to su svi istoimeni dijelovi leca (uglovi, bridovi, plohe) od središta, u kojem se osi sijeku, jednako udaljeni: ledac je pravilan, nalik na kuglu. Ovdje možemo svaku os uzeti za glavnu.

2. Sustav ima također tri osi, koje se sijeku u središtu leca i stoje jedna na drugoj okomito, ali su samo dvije jednako duge, dok treća može biti duža ili kraća. Ta nejednaka os zove se glavnom osi, a ostale dvije su suosi. Postavimo li ledac sa glavnom osi okomito, to ćemo vidjeti, da su samo oni dijelovi od središta jednako udaljeni, do kojih idu krajevi suosi, dok su oni dijelovi, što ih glavna os spaja, sad bliže središtu, sad dalje od

njega. Kod ovih ledaca prednja je strana jednaka stražnjoj, desna lijevoj, a gornja donjoj. Taj se sustav zove **tetragonalni** (četverokutni).

3. Sustav ima tri osi, ali sve tri razne dužine; osi su među sobom okomite. Možemo kojugod uzeti za glavnu os. Postavimo li ledac osovno sa glavnom osi, pak ga razmotrimo, to ćemo naći, da i on ima četiri strane, ali su samo po dvije, jedna drugoj suprotne strane, jednake, naime prednja sa stražnjom, a desna s lijevom. Taj se sustav zove **rompski** (kosočetvorni).

4. Sustav ima tri osi nejednake dužine, od kojih stoje samo dvije jedna na drugoj okomito, treća je kosa. Za glavnu os uzimlje se ona, na kojoj stoji treća os koso. Postavimo li ledac osovno sa glavnom osi pak ga okrenemo tako, da se kosa suos priklanja prema nama, a okomita vodoravno leži s lijeve na desnu, to ćemo vidjeti, da je samo lijeva pola jednaka desnoj, dok se prednja spušta dolje, a stražnja isto tako diže gore. **To je sustav monoklinski** (jednokosi).

5. Sustav ima tri nejednake, jednu na drugu koso postavljene osi. Za glavnu se os može svaka uzeti. Postavimo li ledac toga sustava osovno sa glavnom osi, to ćemo vidjeti, da nije lijeva strana jednaka desnoj, niti prednja stražnjoj; ledac je posve nepravilan. To je sustav **triklinski** (trokosi).

6. Sustav ima četiri osi: od tih su tri jednake dužine, leže u jednoj ravnini i sijeku se tako, da po dvije susjedne među sobom zatvaraju kut od 60°, dok četvrta stoji na svim trima okomito te je duža ili kraća od njih. Ta je os glavna, ostale su suosi. Postavimo li ledac osovno s glavnom osi, to su mu svi postrani dijelovi jednako od središta daleko, dakle upravo onako, kao što u tetragonalnoga sustava. **To je sustav heksagonski** (šesterokutni).

Spajati ili kombinirati mogu se samo leci istoga sustava.

Leci se rijetko razvijaju pojedince (ali onda imaju obično najpotpuniji oblik), obično se razvijaju u veliku broju na okupu i na gusto, pak se tada njihov oblik samo djelomice razvije ili se nikako ne razvije tako, da je često teško lečastu narav njihovu razabrati. Rude, što se sastoje od takvih nejasnih jedinaka, zovemo **kristalinskim nakupinama.** Način, kako su u rudi te jedinke složene i kakav im je oblik, zovemo **sastavom** ili **strukturom.** Po obliku jedinaka može biti nakup **zrnata, lisnata, ljuskava, šipkata** ili **vlaknasta sustava.** Ako su sastavne jedinke veoma sitne, onda zovemo rudu **tajnolikom** ili **sitnolikom** (kripto- ili mikromorfnom) ili i **gustom** (dicht).

Rude, koje nemaju onih svojstava, kojima se uleđene rude odlikuju (kalavost, oblik leca, dvolomnost itd.), zovemo **bezlikim** ili **amorfnim** rudama.

Gdjekoje se kristalinske nakupine prikazuju u oblicima, koji oponašaju razne druge predmete, kano: kugle, žice, pločice, grmke itd. Zovemo ih **naličinama.**

Rude posve nepravilna lika i sastava zovemo obično **jedrima** (derb).

2. Fizikalna svojstva ruda.

Najznatnija fizikalna svojstva jesu:

1. Tvrdoća. Kušamo li koju rudu parati drugom, na pr. kamenu sol kremenom, to ćemo opaziti, da kremen para sol, ali sol kremena ne. Reći ćemo dakle, da je kremen veće tvrdoće nego sol. Kušamo li to i s drugim rudama, moći ćemo za svaku reći, koja je tvrđa, koja li mekša.

Tvrdoća se određuje ovom ljestvicom: **1. Milovka. 2. Slankamen. 3. Vapnenac. 4. Fluorit. 5. Apatit. 6. Glinenac (ortoklas). 7. Kremen (bjelutak). 8. Topaz. 9. Korund. 10. Dijamant (alem).**

Članovi toga niza tako su sređani, da svaki viši član može sve niže članove parati. a njega mogu opet parati svi viši članovi. Ima li koja ruda tvrdoću 7, to je ona kao kremen tvrda. Tvrdoća 7.5 znači, da je dotična ruda tvrđa od kremena a mekša od topaza. Ako nemamo pri ruci ovih ruda, to si možemo od prilike ovako pomoći. Rude tvrdoće 1. i 2. dadu se parati noktom; tvrđe do 6. stupnja dobrim čeličnim nožem; rude, koje su tvrđe od glinenca, paraju staklo, a ocilјem kresane siplju iskre.

2. Gustoća. Gustoćom neke rude zovemo onaj broj, koji nam kaže, koliko puta je težina te rude veća od težine isto tolike množine vode. Gustoću kojega tijela naći ćemo po ovom (Arhimedovu) principu: Svako tijelo, kad ga u vodu zaronimo, izgubi toliko od svoje težine, koliko teži ona množina vode, što je uronjeno tijelo svojim obјamom iz njezina mjesta istisne. Sprave, kojima se određuje gustoća, jesu hidrostatična vaga, areometri na uteze (Nicholsonov i Mohsov), Jollyeva vaga na pero, piknometar, areometri sa stupnjevima (galaktometar, saharometar, alkoholometar i dr.).

3. Posebna ili specifična težina je težina jedne jedinice obјama dotičnoga tijela. Uzmemo li za jedinicu obјama 1 kubični centimetar, to je posebna težina izražena gramima. Broj gramâ jednak je tada broju gustoće. Jedan kubični centimetar čiste vode teži kod 4°C 1 gram.

4. Kalavost. Udarimo li po lecu, to će se ledac raspasti na komade pravilnim plohama omeđene. Svi se leci ne cijepaju jednako lako, a cijepaju se samo u nekim smjerovima. Komadi, što ih cijepanjem dobijemo, zovu se **iscjepine** i idu u isti lečani sustav, u kojem se nalazi dotična ruda. Tako se na pr. leci kamene soli cijepaju uvijek na sitnije kocke. Kalavost imaju samo leci.

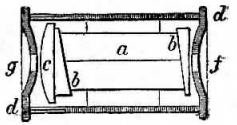
5. Žilavost (spojnost). Svako se tijelo sastoji od najmanjih čestica, tako zvanih molekula, koji na sebi imaju sva svojstva cjelokupne tvari onoga tijela. Te čestice vise jedna o drugoj raznoliko, a tu ćemo suvislost upoznati, ako tijelo paramo, režemo, tučemo, previjamo itd. Po tom imamo rudâ: **rastežljivih, kovkih, mekih, krkih, pružih i gipkih.** Za nakupine velimo da su **tvrde, prhke, zemljaste, drobljive** itd.

6. Dvolom i polarizacija svjetla. Teseralno uleđene i amorfne prozirne rude lome svjetlo samo **jednostavno,** onako, kao što staklo. No sve ostale uleđene rude, osim teseralnih, lome svjetlo, kad kroz njih prolazi, **dvostruko.** Gledamo li kroz takove rude stanovitim smjerom na papir, gdje

smo točku ili crtu načinili, vidjet ćemo točku ili crtu dva puta. To se svojstvo ruda zove **dvolom svijetla.** Sve dvolomne rude promijene zraku svijetla osobitim načinom, a tako promijenjeno svijetlo zove se **polarizirano svijetlo.** Ima jednostavnih aparata (polariskopa), kojima se mogu tjelesa, što svijetlo polariziraju ili dvostruko lome, lako prepoznati. Najjednostavniji takvi aparati jesu **turmalinova kliješta.**

Turmalinova se kliješta sastoje od dvije ploče turmalina, koje su paralelno sa glavnom osi leca (heksagonski sustav) izbrušene. Te su ploče u prstenastu okviru tako namještene, da se jedna prema drugoj okretati može. Kliještama slično pero pritište jednu ploču na drugu. Stoje li ploče tako, da su im osi paralelne, to se **vidi svijetlo;** okrenemo li ih tako, da im se osi križaju okomito, onda su **tamne.** Stavimo li među unakrštene (tamne) ploče kakovo dvolomno tijelo, to ćemo vidjeti svijetlo. Ako je umetnuto tijelo jednolomno, to će kliješte ostati tamne.

Neke bojadisane, dvolomne tvari pokazuju se razne boje, ako kroz njih raznim smjerom gledamo. Taj se pojav zove **dvobojnost ili dihroizam.** Za ispitivanje dihroizma sastavio je Vil. Heidinger lupu (dihroskop). S jedne je strane okrugao otvor, kroz koji se gleda, a s druge strane je četverouglast otvor, koji se kroz okrugli vidi povećan i dvostruk (v. sliku 1.). Metnemo li pred četverouglasti otvor rudu te je dobro namjestimo, onda će obje slike otvora biti razno bojadisane ako je ruda dihromatična; inače će oba otvora biti iste boje.



Sl. 1.

7. Svjetlucanje ruda, irizacija, fosforescencija i fluorescencija. Dragi opal pokazuje poznato lijepo prelijevanje bojâ; šarovito prelijevanje bojâ vidjeti je na **labradoritu; mjesečnjak,** jedna vrst glinenca, svjetluca se modrikasto. Ako se ruda tako svjetluca, da se u njoj vide boje duge, onda velimo, da **irizira. Fosforescencijom** zovemo svjetlucanje ruda, kada se svjetlucaju, ako ih grijemo ili udaramo.

Neke rude (na pr. fluorit, petrolej, gdjekoji jantari) pokazuju drugu boju u prolaznom, drugu u odraženom svijetlu. To se svojstvo zove **fluorescencija.**

8. Boja rudâ. Mnoge rude, osobito uleđene i čiste, nemaju nikakove boje. One su bistre kao čista voda. No i sve te bistre rude, ako su čimgod onečišćene, znadu biti razno bojadisane. Tako biva bistar kremen primjesama žut, crven, zelen, modar. Za sve rude, kojima je boja slučajna i nestalna, velimo da imaju **nebitnu boju.** Za druge opet rude, koje nijesu nikad bez boje, već imaju vazda samo jednu svoju boju, kao zeleni malahit ili žuto zlato, kažemo da imaju **bitnu boju.** No i bitna boja ne ostaje vazda nepromijenjena. Ona se gdjekad mijenja na površju rude. Boje su **kovne i nekovne.** Kovne boje imaju kovine, sjajnici, rudače i pakovine, dok ostale rude imaju nekovne boje.

9. Sjaj je odraz svijetla sa površja rude bez obzira na boju rude. Sjaja ima kovnoga, alemova, staklova, biserova, masna itd. Po jakosti razlikujemo jak, slab i taman sjaj.

Za rude, koje imaju kovnu boju i kovni sjaj, velimo da su rude kovna lica.

10. Crt. Crtom rudâ zovemo boju i sjaj praška, što ga sa rude ostružemo. Rude nebitne boje imaju crt bijel ili bez boje; rude bitne boje imaju bojadisan crt.

11. Toplina. Rude se prema toplini razno vladaju. Mnoge rude primaju toplinu brzo, i brzo je od jedne svoje čestice prevode do druge, ali je i brzo gube, te ih zovemo **dobrim vodičima topline.** Druge opet primaju toplinu polagano, a polagano je i vode i gube. Takove rude zovemo **lošim vodičima topline.**

Toplinom možemo krute rude prevesti u **kapljevito i plinovito stanje.** Stupanj topline, što je potrebit, da se kruto tijelo rastali, zovemo njegovim **talištem,** a da vri, njegovim **vrelištem.** Talište i vrelište je za taljiva i kapljevita tjelesa znamenito obilježje.

12. Magnetičnost. Neke rude, što u sebi imaju željeza, privlače na sebe magnetičnu iglu (paramagnetičnost). Gdjekoje su vrste magnetita pravi magneti (polarno magnetični), to će reći, one jedan kraj magnetične igle privlače, a protivni odbijaju. Ako oba pola kojeg jakog magneta rudu odbijaju, onda se takva ruda zove dijamagnetična.

13. Munjina se kod nekih ruda javlja trenjem (jantar, kremen), pritiskom (dvolomac) ili grijanjem (turmalin). Dobri vodiči munjine (kovine) drže munjinu samo kratko vrijeme, loši (kremen, jantar) drže je duže vremena.

14. Okus imaju neke rude, koje se u vodi i slini tope. Takove rude (kamena sol, salitra, salmijak, borač, kocelj, galice i druge) se po okusu lako prepoznaju.

15. Miris. Mnoge rude djeluju na naš vonj već same po sebi, druge pak, ako ih grijemo, razbijamo i taremo, na pr. arsen, sumpor, jantar, ugljen.

16. Opip. Kad rude pipamo, opazit ćemo, da na opip razno djeluju. Neke se pipaju kao da su masne (milovka, grafit), druge su opet suha, mršava opipa (kreda) ili hrapava (plovučac). Dobri su vodiči (kovine) hladnijega opipa nego loši (staklo).

3. Kemička svojstva rudâ.

Grijemo li rumenicu (Zinnober) u epruveti na vatri, opazit ćemo, da će ona hlapiti. Njezini će se hlapovi hvatati na hladne stijene epruvete, pak ako ih istražimo, naći ćemo, da se je mjestimice složio žut prašak (sumpor), a mjestimice opet sićušna rosica bijele boje i srebrnasto svijetla (živa).

Od rumenice dobili smo dakle dva i međusobno i od rumenice posve različita tijela. Svako od tih tijela ima svoja svojstva. No i rumenica ima svoja svojstva; na njoj nije moći opaziti ni jednoga svojstva ni od sumpora ni od žive.

Ovaj nam primjer kaže, da ima rudâ, koje se dadu zgodnim načinom rastvoriti na dva razna tijela.

Ni sumpor ni živu nije dosele uspjelo dalje rastvoriti, da bi se od njih mogla dobiti po dva nova tijela, kao što smo ih dobili iz rumenice. Sumpor je ruda i živa je ruda, ali svaka se sastoji samo od jedne jednovite tvari. Takove tvari zovu se **počela** ili **elementi,** a od elemenata sastavljene rude **kemičkim spojevima.**

Rude su dakle ili počela ili spojevi počelâ. Dosada je poznato preko 70 počela. Od tih počela i njihovih spojeva sastoji se svekoliko bogatstvo prirode, a valjda i sva nebeska tjelesa.

Za svrhu, što je naša knjiga ima, dovoljno je, da se spomenu najvažnija počela s kemičkim svojim znakovima.

Počela	Znakovi	Počela	Znakovi
Zlato (aurum)	Au	Sodik (nátrium).	Na
Platina	Pt	Vapnik (cálcium).	Ca
Živa (hydrágyrum).	Hg	Magnezij (magnésium).	Mg
Srebro (argéntum).	Ag	Glinik (alumínium).	Al
Bakar (cuprum)	Cu	Beriljik (beryllium).	Be
Željezo (ferrum).	Fe	Vodik (hydrogénium).	H
Olovo (plumbum).	Pb	Kisik (oxygénium).	O
Kositar (stannum)	Sn	Dušik (nitrogenium).	N
Tutija (zincum).	Zn	Ugljik (carbónium).	C
Nikalj (niccólum).	Ni	Sumpor (sulfur).	S
Mangan (mánganum).	Mn	Solik (chlor).	Cl
Antimon (stíbium)	Sb	Fluor	Fl
Arsen.	As	Fosfor (Phosphor).	P
Pepelik (kálium).	K	Kremik (silícium).	Si

Počela se spajaju u kemičke spojeve, a uzrok toga spajanja zovemo **kemičkom srodnosti** (afinitetom). Najopćenitiju kemičku srodnost s ostalim počelima ima kisik. Spajanje kisika s drugim počelima zovemo **oksidacijom,** a rastavljanje kisika s kojim počelom zovemo **desoksidacijom.**

Spojevi kisika s kojim počelom zovu se **kisi** ili **oksidi.** Gdjekoji od ovih oksida, koji se u vodi tope, djeluju na naš okus i na lakmusov papir. Neki djeluju na naš okus kiselo, modri lakmusov papir u njima pocrveni. Takove spojeve zovemo **kiselinama.** Drugi spojevi djeluju na naš okus kao lug, pocrvenjeni lakmusov papir dobiva u njima opet svoju prvobitnu modru boju natrag. Zovemo ih **osnovama** ili **bazama.** Većinom su to oksidi i hidroksidi kovinâ.

Najobičnije kiseline jesu: **dušična** (HNO_3), **ugljična** (CO_2), **sumporna** (H_2SO_4), **fosforna** (H_3PO_4) i **kremena** (SiO_2). **Solna** kiselina sastoji se od solika i vodika (H Cl).

Lijevamo li u kiselinu rastopinu koje baze, to će se vodik kiseline zamijeniti kovinom baze te ćemo dobiti spoj, koji se zove **sol.** Na pr. dušična će kiselina HNO_3, ako u nju lijevamo rastopinu jetkoga kalija KHO, izgubiti vodik, a dobit će kalij, te će nastati sol KNO_3, poznata kao obična salitra ili kaliumnitrat.

Soli ima **normalnih,** u kojima je kovina posve zamijenila vodik. One ne djeluju na laksumov papir ni kiselo ni bazično. U **kiselim solima** je samo neki dio vodika zamijenjen kovinom. One su često kisela okusa i pocrvene modar lakmusov papir. **Bazične soli** djeluju na lakmusov papir kao baza.

Prema tomu, s kakovim je kovnim počelom kiselina zamijenila svoj vodik te se s njim spojila u sol, imademo uređeno i nazivlje za soli. Po kiselini imamo **nitrate** (dušična kiselina), **karbonate** (ugljična kiselina), **sulfate** (sumporna kiselina). Tako imamo na pr. kalijev nitrat (salitra), kalcijev karbonat (vapnenac), kalcijev sulfat (sadra), natrijev silikat (vodeno staklo), kalcijev fosfat (apatit) itd.

Kao što se kisik spaja s kovinama (oksidi), tako ima i drugih počela koje se s kovinama spajaju. Klor tvori s kovinama **kloride,** na pr. natrijev klorid (Na Cl, kuhinjska sol); sumpor **sulfide,** na pr. sa željezom ferosulfid (Fe S) i ferodisulfid (FeS_2, sumporna ili željezna pakovina) i t. d.

Kemičko ispitivanje robe veoma je znamenito za raspoznanje robe i njezine vrijednosti. Ide li se kod toga istraživanja za tim, da se ustanovi, koliko je od kojega počela u kojoj robi, to zovemo takovo **istraživanje kvantitativnim,** a posao je to izučena kemičara; ide li se pak samo zatim, da se ustanovi, od kakovih se počela roba sastoji, onda je to **istraživanje kvalitativno.** Dobro je za trgovca, da se u tom što bolje uvježba.

B. SVOJSTVA SIROVINA IZ BILINSTVA.

Bilje (rašće, vegetabilia) su žive ustrojne prirodnine, koje potječu od bićâ svoje vrste, hrane se, rastu te se opet razploduju, to će reći proizvode nova, sebi jednaka bića.

Dok je u bilja sva životna djelatnost omeđena na **hranidbu, rastenje i razplođivanje** (vegetativne obave života), to imaju životinje uzato još **osjećanje i svojevoljno gibanje** (animalne obave života).

Svaka nam se bilina prikazuje kao samostalna jedinka određena oblika. Tijelo joj se sastoji od raznovrsnih dijelova, od kojih svaki ima vršiti stanovitu obavu, potrebitu bilo za opstanak same biline, bilo za uzdržavanje njezine vrste. Ti se dijelovi zovu **ustroji** ili **organi.** No ti ustroji nijesu posve jednostavni, već su sagrađeni od jednostavnih čestica, koje zovemo **stanicama** (Zellen). Te su stanice većinom tako sitne, da **ih** možemo razabrati gledajući ih na jača stakla povećala (mikroskope).

Dok su stanice mlade, nalikuju na sitne mjehuriće, kasnije dobivaj, naraznovrsnije oblike, mnogoplohe, duge, zvjezdaste, pločaste, vretenaste itd. Svojim manje ili više tijesnim međusobnim savezom tvore raznovrsne **stanične tkanine** (Zellgewebe) ili **staničja.** Stanice su većinom odjevene tankom kožicom, **staničnim tinjem** (Zellhaut), koji se barem u mladih sta-

nica sastoji od tako zvane staničnine (Cellulose). Staničnina starijih bilinskih česti već je nešto promijenjena te se upotrebljava kao predivo, papir, drvo itd.

Stanice zatvaraju u sebi najraznovrsnijih tvari, što se u njima stvaraju životnim djelovanjem biline, na pr. škrob, slador, boje, masti, ulja, otrove, mirišljive tvari itd. U novije je doba uspjelo gdjekoje od tih tvari kemički načiniti.

Istraživanja finije, unutrašnje građe bilinskoga tijela veoma su korisna za svakoga, a napose za trgovca, jer se na osnovu činjenicâ, što se takovim istraživanjima ustanove, dade nedvojbeno razabrati, da li su dotične tvari prave, čiste, pomiješane ili patvorene.

Za trgovačke svrhe većinom će biti dovoljan mikroskop, koji povećaje 120—300 puta, za neke će biti i lupa dovoljna.

Da se istraži ustroj i građa koje bilinske česti, to se od nje načini prah ili se raščija ili se od nje odrežu oštrom britvom što tanji prozirni odresci. Tako priređene bilinske čestice metnu se na staklenu ploču, nakvase se kapljicom vode ili glicerina, pokriju veoma tankom staklenom pločicom, metnu pod mikroskop i motre.

Po unutrašnjem i izvanjem ustrojstvu i obliku bilja razlikujemo bilje višega i nižega ustrojstva. Bilje višega ustrojstva, koje ima očit cvijet i proizvodi sjeme, kojim se razplođuje, zovemo **javnocvjetkama** ili **sjemenjačama;** ono pak bilje, koje nema cvijeta niti sjemenja, nego se razplođuje tako zvanim trusom (Sporen), zove se **tajnocvjetkama** ili **trusnjačama.**

Razlika među sjemenom i trusom sastoji se u glavnom u tom, što u sjemenu ima već mala biljka **klica** ili **zametak,** koji se klijanjem razvije u novu bilinu, dok se trus sastoji često samo od jedne stanice te nema klice.

Na sjemenjačama razlikujemo ove glavne dijelove (sastavljene organe): **korijen, stabljiku, list, cvijet i plod.**

1. Korijen.

Korijen (radix) raste smjerom stabljici protivnim, dakle ponajviše u dubinu, nosi rijetko kada pupova, a lišća nema nikada. Bilina je njim učvršćena u svojoj podlozi, iz koje crpe kapljevitu i uzdušnu hranu. Korijen prodire obično u zemlju; katkada se spustio u vodu, ili se udubio u korijen ili stablo drugoga bilja. Takovo bilje, koje je zabušilo svoj korijen u tijelo drugoga bilja te iz njega hranu vuče, zovemo **nametnim biljem** ili **nametnicama,** (na pr. lijepak). **Korijeni uzdušnjaci** tropskih kaćuna i pandana vise sa stabljike prosto u zrak.

Glavnim korijenom zovemo onaj korijen, što se je razvio iz korijenka klice; **sukorijenjem** (adventivnim korijenjem) pak ono, koje se nije razvilo iz glavnoga korijena, već iz drugih dijelova biline.

Gotovo sve korijenje je manje ili više razgranjeno i često veoma nježnim finim dlačicama posuto.

Brandusi (Tauwurzeln) su korijeni, koji se vuku bliza tla; **srčanica** (Pfahlwurzel) je korijen, koji je glavnim svojim dijelom nastavak stabljike

repa, mrkva, rotkva); **čupav** se korijen (Faserwurzel) sastoji od kao nit tankih, jednakih vlakana. **Gomoljasti korijeni** su oni, u kojima se razviju gomoljima slične, većinom škroba pune nabrekline (kaćuni).

S obzirom na tvrdoću korijena imade ih drvenastih i mesnatih.

2. Stabljika.

Stabljika ili **stablo** (der Stengel, caulis) ona je čest biline, koja nosi lišće, cvijet i plod.

U većini bilja čini stabljika glavnu osovnu os biline, grane i grančice su postrane osi stabljike.

Stav i namještaj grana spram glavne osi čine ono, što zovemo **licem** (habitus) biline.

Najsavršeniji oblik nadzemne stabljike je deblo (der Holzstamm).

Deblo našega drveća, kao i uopće deblo dvosupnicâ (vidi kod sjemena), sastoji se od kore i drva, a u sredini drva je srčika. Među korom i drvom nalazi se naslaga stanicâ tanka tinja, nazvana tvorivom (cambium, Bildungsring). Umnažanjem stanicâ tvoriva stvaraju se prema unutra neprestano nove vrste drva, a prema vani prama kori liko (der Bast). Radi sočna tvoriva može se kora sa drva lako skinuti.

Prvobitna kora mladih česti stabla sastoji se od tjenice (die Oberhaut) i kornoga staničja. S vremenom, dok kora raste, mijenja se ona posebnim načinom. Tjenica skore obumre, jer je deblo, koje se širi, napinje i trga; iz kornoga se staničja razvija pluto (der Kork).

Drvo debla od dvosupnica sastoji se od strži i bakulje. **Strž** (Kernholz) je unutrašnji dio drva, komu su stanice, pošto su jače odebljale, čvršće. **Bakulja, bjelj** ili **bjelika** (das Splintholz) zovu se izvanji, mladi, slabije odebljali i još sočni dijelovi debla. Obje vrste drva razlikuju se na mnogim deblima još i svojom bojom.

Drvo se sastoji prema dobi debla od više koncentričnih vrsta drva, od tako zvanih **godova** (Jahresringe), koji su se gdjekad veoma jasno razvili.

Srčikini cijepci (die Markstrahlen) idu ili od srčike pak sve do kore, i zovu se **prvotni** cijepci, ili ne sižu do kore, te se zovu **drugotni** cijepci. Na rascijepanu drvu lako ih je prostim okom vidjeti a čine poznate **laštenice** (Spiegelfasern) drva.

Mlazovi (die Maserung) na drvu imaju svoj uzrok u veoma nepravilnu, spletenu smjeru pojedinih sastavnina drva.

Srčika, koja je očevidna u mladih dvosupnica, biva u starijim deblima nejasna. Ona iščezne ili posve ili joj staničje odrveni.

Debla paomâ većinom su jednovita, stupu slična ili trbušasto nabrekla i završuju se kitom velikoga lišća. To lišće ne opada u jedan put, nego se malo po malo suši i opane ostavljajući za sobom na deblu prstenaste brazge, ili se oruni ostavljajući trnaste ljuske ili pleter od žilavih vlakana (cijevnih snopića svojega rukavca). Deblo paomâ nema prave kore. Na prerezu vide se prerezani rastreseni snopići kao okruglaste pjege tvrđega sastava od ostaloga staničja, a često su i druge boje. Prema središtu su

ti snopići znatno deblji i rjeđe stoje. Gdjekad se u središtu posve izgube te sredinu debla zaprema srčika, koja je često puta puna škroba (sagovac). Prema obodu stabla su cijevni snopići gušći, te je stoga ovdje i najgušće i najtvrđe drvo, dok u našega drveća vidimo najgušće drvo u sredini debla.

Zeljastom stabljikom zovemo stabljiku, koja se ne odrveni te rijetko duže od jedne godine traje.

Stabljike travâ, koje zovemo vlati, razdijeljene su kolijencima (čvorovima) na članke, obično su jednovite i iznutra šuplje.

Po obliku je stabljika većinom kao valjak obla, no gdjekad je mesnato odebljala (koraba, dinjuša), utegnuta i kao list plosnata (nopal) itd.

Stabljike, koje za svekolikoga svojega trajanja pod zemljom ili pod vodom ostaju, zovu se **podancima** (Rhizome ili Wurzelstöcke). Od korijena se razlikuju tim, što imaju lišće, ili, ako je lišće opalo, imaju barem tragove (brazge) lišća (perunika, đumbir, kurkuma).

Gomolji (Knollen, tubera) su mesnato odebljale česti podzemnih dijelova stabljike. Ovamo ide korun, kojemu u jamicama sjede pupoljci, tako zvana oka.

Lukovice (Zwiebeln, cepa) su također mesnate, ali imaju lišće (lopušine), koje tvori najveći dio lukovice, ili je nasađeno na vršak lukovice.

Puplje (Knospen, gemmae) ili **oka** su ustroji, iz kojih se razvijaju grane korijena i stabljike, lišće i cvijet. Po tom imamo puplja korijenova, stabiova, lisna i cvijetna.

Po mjestu na stabljici imamo pupova krajnih, kojima se grančica završuje; postranih, što se razvijaju u pazušcima lišća; rijetko prigodnih ili adventivnih pupoljaka, koji mogu na kojemugod mjestu izbiti. Ovamo idu izdanci, što tjeraju iz brandusâ gdjekojega bilja, i mladice, što tjeraju iz panjeva podsječena drveća. Gdjekad se događa, da pupoljci ne prodru kroz koru. Ako se takovi pupoljci povećaju, to čine u kori debele kvrge.

Rasplodni pupoljci ili **rasplodne lukovičice** (Brutzwiebeln, Brutknospen) jesu pupoljci stabljike, koji se mogu otkinuti te za sebe proizvesti novu materi bilini posve jednaku bilinu.

3. Lišće.

Lišće su postrani ustroji stabljike. Kod razvoja lista pokaže se najprije brk lista; brk je dakle najstarija čest lista, a među nju i stabljiku usunuo se je ostali dio lista. U stabljike su pak vršci najmlađe česti biline.

Lišće je na stabljici veoma raznovrsno razmješteno, ali je taj razmještaj lišća stanovitim pravilima određen. Na potpuno razvijenu listu možemo razabrati slijedeće dijelove: rukavac, peteljku i plojku. Većinom nema kojega od tih dijelova.

Kada je lišće opalo, označeno je njegovo mjesto, gdje je prije bilo, brazgom.

Na podini peteljke vidjeti je često nabreklinu; gdjekad ima ondje plojkastih privjesaka, koje zovemo pališćem.

Plojka može biti najraznovrsnijega oblika. Nosi li peteljka samo po jednu plojku, to se zove list **jednovitim,** nosi li ih po više, to se zove list **sastavljenim** (na pr. perasto sastavljeno lišće).

Oblik plojke stoji do razmještaja rebaraca ili žilica u njoj, koje su je protkale kao jasnije, često istaknute crte.

Lišće je većinom s obje strane srednje žile sumjerno, rjeđe nesumjerno razvijeno.

Po tvrdini lista imamo lišće zeljasto, sočno, kožasto ili mesnato.

Zelena boja lišća dolazi od **lisnoga zelenila** (klorofila), što ga lišće u svojem staničju ima.

4. Cvijet.

Cvijetom (Blüte, flos) zovemo onaj dio biline, što u sebi ima ustroje za razplođivanje.

Bitni ustroji cvijeta jesu: **prašnici** i **pestić;** nebitno je **ocvijeće** (Blütendecke).

Sastoji li se ocvijeće samo od jednog kolobara listićâ (jednostruko ocvijeće) to se ono zove **perigon;** sastoji li se pak od dva ili više kolobara listića (dvostruko ocvijeće), onda se izvanji kolobar zove **čaškom** (Kelch), a unutrašnji **vjenčićem** (Blumenkrone).

Čaška je većinom zelena; ona je ili sulapa, ako su joj listići (lapovi) manje ili više skupa srasli, ili prostolapa, ako su joj listići posve rastavljeni; napokon je pravilna ili sumjerna (simetrična).

Vjenčić se sastoji obično od nježnijih listića (latica) nego što čaška, i odlikuje se svojim oblikom i raznim bojama.

Vjenčić je **sulatičan** (mono- ili gamopetalan), ako su mu se latice srasle; **prostolatičan** (dijapetalan ili polipetalan), ako su mu latice rastavljene (proste).

Cvjetova ima pravilnih i sumjernih (simetričnih).

Prašnici (Staubfäden) su oni organi cvijeta, koji proizvođe **pelud** (pollen, Blütenstaub) potrebit za oplodnju. Bitni dio prašnika je prašnica ili peludnica (anthera), u kojoj se pelud stvara.

Kada su prašnice dozrele, otvore se i većinom prosiplju pelud.

Pelud je fin, većinom žut prašak, koji se sastoji od pojedinih zrnaca, na kojima se na mikroskop vidi stanovito, za dotičnu bilinu značajno ustrojstvo.

Pestić (der Stempel) zaprema središte cvijeta, a sastoji se od donjega, odebljala dijela, **plodnice** (ovárium), zatim od **njuške** ili **blizne** (stigma) kao najgornjega dijela pestića, a često puta još i od trećega dijela tako zvanoga **stubića** (stylus), koji spaja plodnicu sa njuškom.

Plodnica je **podraštena** ili **prosta,** ako nije s ocvijećem srasla, ili **nadraštena,** ako je s ocvijećem srasla.

Njuška je uređena tako, kako će pelud zgodno primiti i zadržati.

Dvospolnim ili cjelokupnim cvijetom zovemo takav cvijet, koji ima u sebi prašnike i pestić. **Jednospolni** ili **razlučeni** su oni cvijeci, koji imaju

u sebi ili samo prašnike ili samo pestiće. Cvijetke samo sa prašnicima zovemo **prašničkim** (muškim) cvijecima, one samo sa pestićima **pestičkim** (ženskim) cvijecima.

Jednodomne biline (na pr. orah, kukuruz i kokos) imaju prašničke i pestićke cvijetke na istoj bilini zajedno, ali međusobno rastavljene; **dvodomne** biline (na pr. konoplja i hmelj) imaju na jednoj biljci samo prašničke, a na drugoj samo pestićke cvijetke.

Dvojecvjetne ili poligamske biline (na pr. javor, jasen), imaju na svakoj biljci dvospolne (cjelokupne) i jednospolne (razdružene) cvijetke.

Cvatom (inflorescencija) zovemo skup cvjetaka sabranih na posebnom dijelu stabljike.

Cvatova imamo raznih, na pr. **klas, maca ili resa, klip, grozd, glavica, gronja, štitac, paštitac, metlica itd.**

Sastavljenim zove se cvat, koji nosi mjesto pojedinih cvjetaka čitave pomanje cvatove.

5. Plod.

Pod **plodom (fructus)** razumijevamo sve česti cvijeta, koje su u vrijeme, kada je sjeme dozrelo, još preostale, osobito pak oplođeni i potpuno razvijeni pestić. **Podrašten** je plod onaj, koji se je razvio od podraštene plodnice, dok je **nadrašten** nastao od plodnice, koja se je srasla s čaškom, perigonom ili sa stapkom cvijeta.

Plod se sastoji od dva glavna dijela: od **usploda i sjemena.** Na usplodu, koje obično čini glavni dio ploda i sjeme u sebi zatvara, možemo razlučiti tri naslage, naime izvanju, srednju i unutrašnju opnu usploda.

Prema tomu, kako su se te opne razvile za vrijeme, kad je plod dozrio, imamo više vrsta plodova.

A) Suhi plodovi.

Kod suhih plodova je sjeme opkoljeno suhim usplođem. Suhi plodovi sa jednom sjemenkom obično se ne otvaraju, dok se suhi plodovi sa više sjemenaka obično raznim načinom otvaraju, i zovu se **tobolcima.**

A) Među jednosjemene suhe plodove ide:

1. Pšeno (Kornfrucht), koje je postalo od jednovite, podraštene plodice, na pr. u trava. Usplođe se je sraslo sa sjemenom.

2. Prava roška (Schliessfrucht) postala je od nadraštene plodnice; usplođe je sraslo sa sjemenkom, obod čaške razvio se je u roške često kao kunadra (pappus). Imaju ga osobito glavočike.

3. Pravi orah (die echte Nuss), podrašten plod obično sa jednom sjemenkom i manje ili više tvrdom, drvenastom ili kožastom ljupinom opkoljen. Imaju ga mnoge žabnjače, lipa, lijeska, bukva, hrast, pravi kesten i druge.

Plod konoplje i heljde zove se **oraščić,** usplođe mu je tvrdo i krhko.

4. Okriljeni plod ili perutka (die Flügelfrucht) podrašten je plod sa opnenim nastavcima (brijest ili jasen).

B) Među dvo- i višesjemene plodove, koji se ne otvaraju, nego kidaju na jednosjemene komade, idu:

5. Kalavci (Spaltfrüchte). Među njima je najznamenitiji kalavac dvojak u štitaraka. On se zapravo sastoji od dviju nadraštenih rožaka (dvoroška), koje se skupa drže, a kad puknu, vise na raskoljenom, kao nit tankom plodonoši. Slično je uređen kalavac dvojak u javora.

C) Među plodove s mnogo sjemenaka, koji se otvaraju i sjemenke prosiplju, naime među **tobolce** idu:

6. Pravi tobolac (die Kapsel), koji se rasklopi na dva dijela ili njih više (sklopaca), ili se poklopac otklopi, ili se pak na luknjice ili zupce otvori. On ima ili jedan tinac (Fach), ili je potpunim ili nepotpunim pretinima pretinjen na više pretinaca. On je sad podrašten, sad nadrašten.

7. Mjehur (die Balgfrucht), suh plod sa jednim tincem, sa više sjemenaka, pori se sa strane (na trbušnom šljubu).

8. Komuška (die Hülse) je poznati plod naših sočivnica ili komušnica, ima jedan tinac i otvara se na dva sklopca. Jednosjemene komuške djeteline i mesnate komuške roščića ne otvaraju se.

9. Mahuna (die Schote), suh plod sa dva tinca, otvara se na dva sklopca a imaju ga krstašice. Ako je mahuna šira od svoje dužine ili samo malo duža od svoje širine, zove se **mahunica.**

B) Bobuljasti plodovi.

10. Bobom ili bobuljom (die Beere) zovemo svaki plod, u kojega leži sjeme u mesnatom ili sočnom, unutrašnjem ili srednjem dijelu usploda. Bobe su u grožđa, ribizla, naranče, bundeve, krastavca i t. d.

C) Koštunice.

11. Koštunica (die Steinfrucht) je plod s mesnatim izvanjim, a tvrdim unutrašnjim dijelom usploda. Ona je podraštena (šljiva, kajsija, trešnja) ili nadraštena (orah).

D) Nepravi plodovi.

Nepravi plodovi (Scheinfrüchte) sastoje se osim od pestića još od kojega dijela cvijeta ili cvata. Ovamo idu:

12. Šipurak ili šipak (die Hagebutte). On se sastoji od podmešena vrha šuplje cvijetne stapke, koja u sebi zatvara sitne dlakave plodiće, roške. U jagode sjede oraščići na mesnatoj nabrekloj loži cvijeta.

13. Smokva (die Feige) se sastoji od kruškaste, šuplje stapke čitava cvata, koja u sebi zatvara mnogo sitnih plodića (oraščića).

14. Jabučina ili **jezgričavi plod** (die Apfelfrucht) je nadrašten plod, koji se sastoji od podmešene cvijetne stapke, koji u sebi zatvara pergamenastu, na pet tinaca razdijeljenu kokošku sa sjemenom. Plod je to jabuka, krušaka i t. d.

15. Plod crnogorice je odrvenio (češer) ili omesnuo (klekinja) cvat pestićkih cvjetaka.

6. Sjeme.

Sjeme (der Same) postaje od jajašaca, što ih plodnica u sebi zatvara, pošto su se peludom oplodila. Sjeme se sastoji od sjemenovnika i jezgre.

Jezgra sadržaje kao bitni svoj dio **zametak ili klicu,** zasnovanu novu biljku, koja se klijanjem razvije u bilinu.

Jezgra se sastoji il samo od klice, ili od klice i još nekakve tvari, koju zovemo sjemenim **bjelancem.** Sjeme, komu jezgra nema bjelanca, zovemo **sjemenom bez bjelanca.**

Bez bjelanca su na pr. bob, grašak, pasulj, mendula, repica; bjelance imadu: žita, datula, heljda itd.

Kokosova koštunica (krivo orah zvana) ima šuplje bjelance, a u šupljini mliječinu, takozvano kokosovo mlijeko, koje se smatra žitkim ostatkom kruta bjelanca.

Zavijač sjemena (Samenmantel, arillus) je poseban omot sjemena, koji se obično od podine sjemena razvija te sjeme manje više opkoljuje, na pr. tako zvani muškatov cvijet (macis).

Klica se sastoji od **korijenka** (das Würzelchen, radicula), **pupuljice** (das Blattfederchen, plumula) i **supaka** (Samenlappen, Keimblätter, cotyledones).

Bilje, komu klica ima samo po jednu supku, zove se **jednosupnicama** (monocotyledones); ono pak, komu klica ima po dvije supke, **dvosupnicama** (dicotyledones).

C) SVOJSTVA SIROVINA IZ ŽIVOTINJSTVA.

Morfologičko i anatomsko uređenje životinjskoga tijela tako je raznovrsno, da se o njem u ovoj knjizi sustavno raspravljati ne može. Svojstva robe, što potječe iz životinjstva, koliko su potrebita za poznavanje robe, uzeta su u obzir kod svake pojedine vrste robe.

—=□□=—

I. RAZDIOBA.

ROBA IZ RUDSTVA.

Roba iz rudstva dade se većinom svrstati u ove skupove:

1. Kovine. To su jednovite tvari (počela, Elemente), koje se odlikuju osobitim **(kovnim)** sjajem, a s kiselinama tvore soli (Salze). Sve se kovine mogu spajati s kisikom; takove spojene zovemo **oksidima.** Mnoge se kovine spajaju već na vlažnom zraku s kisikom, one rđaju; takove se kovine zovu **proste kovine,** na pr. željezo, bakar, olovo. Druge se kovine ni na vlažnom zraku ne spajaju s kisikom, već ostaju sjajne i čiste, to su **drage kovine,** na pr. zlato, srebro.

Kovine se nalaze ili već u prirodi čiste, te ih zovemo **samorodnim kovinama** (gediegene Metalle); ili se pak moraju iz gdjekojih ruda tek dobivati, i takove rude zovemo **rudače** (Erze). Važno je svojstvo kovina dosta velika **gustoća,** odnosno **specifična težina.** Osim toga su dobri vodiči topline i munjine.

2. Kiseline. To su tjelesa, ponajviše tekućine, koje se s kovinama spajaju u soli. Kiseline imadu kiseli okus i bojadišu t. zv. lakmusov papir crveno.

3. Baze (lužine). To su spojevi kovina ili kovinama sličnih tjelesa s kisikom. One imadu jedak okus i bojadišu opet modro crveni lakmusov papir. Kovinske baze (kovinski oksidi) mogu se također s kiselinama spajati u kovinske soli.

4. Soli. To su spojevi kiselina s kovinama. Obično imadu u sebi vode i kristaliziraju.

5. Gorive rude. Ovamo spadaju osim sumpora i fosfora osobito rude, koje sadržavaju ugljika, kao: ugljen, petrolej i t. d. To su većinom tjelesa, koja su se razvila iz životinjskih i bilinskih tvari.

6. Prave rude, koje se upotrebljavaju kao kamenje za gradnju i kiparstvo, za pravljenje robe od stakla i gline i t. d., različiti su kemički spojevi, većinom soli. Glavna im je oznaka tvrdoća i lečani oblik.

I. PROSTE KOVINE.

1. Željezo (das Eisen).

Željezo (Fe) je bez dvojbe najznamenitija i najpotrebitija između svih kovina te je s kamenim ugljenom osnov čitavu nizu raznih vrsta obrta, koje su najviše doprinijele k razvoju blagostanja.

Samorodno se željezo nalazi u prirodi veoma rijetko, najviše još kao tako zvano meteorno željezo, u savezu s **nikljem, kobaltom i bakrom,** ali

ga ima velika množina u raznim rudama spojena s drugim tvarima, kano sa sumporom i kisikom. Takove spojeve željeza zovemo željeznim rudačama. Sve željezo, što dolazi u obrt i trgovinu, dobiva se rudarski iz tih rudača, naročito iz onih, u kojima je spojeno s kisikom.

Čisto je željezo bijelo gotovo kano srebro, ima gustoću 7.8, dade se tanjiti i razvlačiti; užareno do crvena bude meko, da se može kladivom i kliještima uobličiti (kovkost). Dva komada željeza užarena do bijela (razbijeljena) moći je kovanjem ili prešanjem skupa spojiti (svarivati). Na vlažnu zraku rđa; u razvodnjenim se kiselinama topi. Iz željezne rastopine u sumpornoj kiselini izlučuje se sol u obliku ledaca; ti su leci većinom zeleni **(željezna galica),** no kad se duže vremena čuvaju, budu žuti ili smeđi. Budući da je posve čisto željezo premekano, to se ne upotrebljava. Sve željezo, što ga rabimo, ima vazda primiješanih tudih tvari, od kojih opet ugljik najvećma djeluje na svojstva željeza. Sve vrste željeza dijelimo na tri glavne skupine: **1. sirovo ili lijeveno željezo; 2. kovko željezo i 3. ocilj ili čelik.**

1. Sirovo je željezo prvo, što se dobije iz rudača taljenjem. U tu se svrhu naslažu pržene željezne rudače izmjenice s drvenim ugljenom ili koksom i s nekim talilima (vapnencem, kremenom ili fluoritom) u visoka grnila (Hochöfen), kamo se silnim puhalima tjera vruć zrak, koji zapali ugljen i rudače rastali. Rastaljeno se željezo slijeva u donji dio grnila (ognjište) zajedno s rastaljenom troskom, odakle se od vremena do vremena spušta ili u jarke u pijesku načinjene, ili pak u zdjele od lijevena željeza, a gdjekad i neposredno u kalupe za lijevenu robu.

Sirovo željezo ima 3—5% ugljika; ono je tvrdo i lomljivo, **ne da se tanjiti ni svarivati,** a naglo ohlađeno najtvrđe je željezo. Po boji razlikujemo bijelo i sivo sirovo željezo.

Bijelo sirovo željezo bijelo je gotovo kao srebro, svijetlo, na lomu listićavo ili zrakasto, tvrdo, lomljivo, tali se u vrućini od 1050° C. U toj vrsti željeza spojio se je gotovo sav ugljik kemički sa željezom.

Sivo sirovo željezo jasno- je do tamnosivo, na prelomu zrnato, nešto meklje i manje lomljivo od bijela sirova željeza. Tu se je ugljik dijelom kano grafit (2.6—3.7%) primiješao željezu samo mekanički, a dijelom (3.1—5.6%) se i kemički spojio. Tali se oko 1100° C.

Ima sirova željeza, koje ima obje spomenute boje zajedno, te ga zovemo **polovičnim sirovim željezom** (halbiertes Roheisen). Od bijela sirova željeza obično se pravi kovko željezo i ocjel; za lijevanje nije prikladno, jer kalupe loše ispunjuje i samo se teško obrađivati dade.

Sivo je željezo izvrsno za lijevanje; od njega se lijevaju najraznovrsniji predmeti kano ploče za štednjake, lonci, peći, stupovi i slične stvari.

2. Kovko željezo ima do ½% ugljika; ono je žilavo, na prelomu kukičavo, mekše od ostalih vrsta željeza, dade se rastezati i previjati, ali veoma teško rastaliti (preko 2200° C). Ono se izrađuje ponajviše kovanjem i svarivanjem. Obično se dobiva od bijela sirova željeza tako, da se sirovo željezo rastali, zrak mu se dovodi i tim mu se najveći dio ugljika spali (na otvorenom ognjištu, das Frischen, i u plamenoj peći, das Puddeln). U

trgovinu dolazi kovko željezo u obliku šibaka (šipkasto željezo, Stabeisen) lima i žice.

Neke tuđe primjese kvare dobra svojstva kovkoga željeza. Tako sumpor i bakar čine, da željezo puca, kad se kuje usijano (Rotbruch); fosfor čini, da je željezo u hladnoći lomljivo i da se lako lomi (Kaltbruch); kremik čini željezo u svakoj toploti nevaljalim i lomnim (Faulbruch). Mala količina mangana otklanja škodljiv utjecaj tih primjesa na dobra svojstva željeza, naročito utjecaj kremika.

3. Ocilj, ocal ili čelik (der Stahl) ima manje ugljika od sirovoga željeza a više od kovkoga željeza (1.5—1.8%), pak i po ostalim svojim svojstvima stoji on među objema vrstama željeza.

Boje je sive, preloma sitnozrnasta. Ocilj se može svarivati i kovati; tali se kod 1800° C i dade se lijevati. Tvrdoća mu se tako zvanim »kaljenjem« dade znatno povećati. Zaronimo li usijani ocilj u hladnu vodu, to bude on tako tvrd, da njim možemo parati staklo (7. stupanj), ali usto bude on tako lomljiv, da ga rabiti ne možemo. Ugrijemo li tako tvrd ocilj iznova, te pustimo da se polako ohladi, to gubi on od svoje tvrdoće tim više, čim smo ga jače ugrijali. Stupanj topline, do koje je bio ugrijan, dakle odnosno njegova tvrdoća raspoznaje se po tako zvanim bojama kaljenicama (Anlauf-Farben). Britve se kale do žuta, obični noževi do ljubičasta, sablje do jasnomodra a pile i pera za ure do tamnomodra. Budući da ocilj u sebi ima više ugljika nego kovko, a manje nego sirovo željezo, to ga možemo na tri načina dobivati, naime 1. ako sirovu željezu oduzmemo nešto ugljika (ocilj s otvorena ognjišta, der Frischstahl, i ocilj iz plamene peći, der Puddelstahl), 2. ako kovkomu željezu dodademo nešto ugljika (cementni ocilj, der Zemetstahl), 3. ako sirovo i kovko željezo zajedno stalimo (miješani ocilj, der Flussstahl).

Tjera li se jakim tlakom zrak kroz rastaljeno sirovo željezo, kako je to Englez Bessemer obreo, dobit će se posebni, tako zvani **Bessemerov ocilj.** Tim je načinom moguće do 5000 kg sirovoga željeza za 20 minuta pretvoriti u ocilj. U novije doba se Bessemerov način toliko promijenio, da se i od sirovoga željeza, u kojemu imade mnogo fosfora, može dobiti ocilj bez fosfora, a uzato se dobiva Tomasov talog, koji se upotrebljava kao gnojivo.

Ocilj dobiven tim načinom dolazi u trgovinu i obrt pod imenom **sirovi ocilj** (der Rohstahl). Između svih vrsta sirovog ocilja zaprema prvo mjesto **cementni ocilj,** jer se pravi od čistoga, naime kovkog željeza. Sve vrste sirovog ocilja moraju se dalje obrađivati, da budu u svim svojim čestima istorodne. Obrađuje se pak kovanjem ili pretaljivanjem, te se tako dobije rafinirani ili fini ocilj (der Feinstahl).

Damascenski ocilj (der Damascenerstahl), što su ga nekoć pravili samo u Damasku, prave danas i u Evropi. Ako se izgladena ploha toga ocilja jetka kiselinom, pojave se na njoj posebne za nj značajne crte i potezi. Prave ga tako, da spletu žice ili tanke listove od ocilja i kovkoga željeza, svare ih i skuju, a odlikuje se neobičnom žilavosti. Od njega kuju sablje čemeškinje, cijevi za puške i slične stvari.

Osobitom tvrdoćom odlikuje se tako zvani nikljev ocilj, koji ima 3% niklja u sebi.

Budući da je ocilj pruživ, da se može kaliti (tvrditi), kovati i svarivati, a napokon i lijevati, to se on vrlo mnogo upotrebljava. Od njega prave dlijeta, sjekire, pile, noževe, oružje, kose, srpove, ranarničko oruđe, piljnjake, turpije, šivanke, pisaća pera, pera za ure, sastavine mašina, šinje itd.

Najfinija roba od ocilja dolazi iz Engleske (Scheffield). Velike komade lijevena željeza proizvodi fabrika Krupova u Essenu; na glasu su također oštrice iz Solingena, ociljna roba iz Štajerske, Koruške i Gornje Austrije; svjetski glas imadu štajerske kose.

Ukupna proizvodnja željeza na zemlji u jednoj godini računa se na 370 milijuna centi, a vrijedi do dvije milijarde kruna. Kod nas ima željezara u Petrovoj gori, Bešlincu, Trgovima i u Osijeku.

Najznamenitije rudače, iz kojih se željezo vadi, jesu:

1. Magnetovac (Magnetit), u kojem ima oko 72% željeza; iz njega se vadi glasovito švedsko željezo. Od te rude nalazimo kod nas pojedine lece u Zagrebačkoj gori, veću množinu ima je Bosna kod Kreševa.

2. Crvena željezna rudača (Hämatit) sa 70% željeza. Te rudače ima u prirodi veoma mnogo te čini mjestimice debele slojeve. U našoj domovini ima je u Petrovoj gori, gdje je kopaju, zatim u Velebitu i kod Kljaka. No i druge zemlje obiluju njom, kano Češka, Saska, Harc itd.

3. Gnjeda željezna rudača sa 50 do 60% željeza. Tu rudaču nalazimo u svim krajevima svijeta u debelim slojevima. Znatnija nalazišta u našoj domovini jesu: Zagrebačka gora, Kalnik, Moslavina, gore Orljavska, Požeška, Kosteljska, Petrova i Trgovska, Fužine itd. Bosna je ima kod Kreševa, Fojnice, Vareša, Busovače i t. d.

4. Ocilјevac (Siderit) sa 35—48% željeza. Njega ima u obilju Štajerska, Koruška, Ugarska, Vestfalska i Engleska. Naša ga domovina ima u Samoborskoj gori kod Ruda i u Trgovskoj gori.

Najznamenitija željezna sol jest **zelena ili željezna galica,** koja se sastoji od željeza, sumporne kiseline i vode. Ona tvori zelene lece, koji se na zraku raspanu na žućkast prah, a u vodi se rastope na zelenu rastopinu. Rastopina je trpka, skomljiva okusa te izlučuje na zraku smeđu nerastopljivu željeznu sol. Zelenu galicu prave većinom iz zlatnožute sumporne pakovine (Pyrit).

Grijemo li željeznu galicu polako, to izgubi vodu te se pretvori u **bijelu ili ženu željeznu galicu.** Kad je jako žarimo, ispari se i sumporna kiselina te preostaje **željezno crvenilo** (Eisenrot), što ga rabimo kao laštilo i kao boju.

Zelena se galica upotrebljava za pravljenje crnila (tinte), berlinskoga modrila i dr.; žarenjem dobijemo iz nje češku ili nordhausku sumpornu kiselinu, koja se dimi; njom raskužujemo zahode i kanale.

2. Bakar (das Kupfer).

Bakar (Cu) se nalazi u prirodi samorodan, ali ne u tolikoj množini, koliko ga obrt treba, te se većina bakra, što u trgovinu dolazi, vadi iz raznih bakrenih rudača.

Bakar je osobite crvene (bakrenocrvene) boje, prilično je mekan, gustoća mu je 8.8, žilav je, podatan, može se na veoma tanke žice rastezati, na lim razvaljati i kano zlato na tanahne listiće raskovati. Tali se kod 1100° C. Rastaljen bakar upija plinove, koje opet pušta, kad se ohlađuje (das Spratzen, vidi kod srebra). Ako se ugrije, postane crven kano vatra, a onda se prevuče crnom korom, koja se kod kovanja odlupi. U plamenu pozeleni. Na zraku bude ponajprije smeđast, te se prevuče napokon modrozelenom naslagom (patina).

Većina ga kiselina rastapa prilično lako, naročito dušična kiselina, ali i ocat, mast i druga jestiva, pak jer je otrovan, to mora bakreno posuđe, u kojem se jestvine zgotavljaju, biti dobro kalajisano. Bakrene su soli ponajviše modre ili zelene. Uronimo li čist svijetao nož u tekućinu, u kojoj ima bakrene soli, to će se on preobući bakrom, što se može upotrijebiti, da se ustanovi bakar u nekim konservama, koje su dobile lijepu zelenu boju od bakrena novca, s kojim su bile kuhane.

U trgovini razlikujemo više vrsta bakra, od kojih su najznamenitije slijedeće:

1. Pločasti bakar (das Rosetten- ili Scheiben-Kupfer), okruglaste ploče, što se dobiju, kada se s rastaljena sirova bakra više puta skida najgornja skrutnuta vrsta.

2. Balvanasti bakar (das Block- ili Barrenkupfer), stupu slični, biljegom proviđeni komadi bakra, što se dobivaju pretaljivanjem i čišćenjem pločastoga bakra, razna su stupnja čistoće.

3. Bakreni lim i žice.

Cementni bakar je takav bakar, što se dobiva iz bakrenih rudača s pomoću solne ili dušične kiseline ili iz voda, u kojima ima modre galice (Ugarska, Švedska, južna Španija i t. d.), tako da se u takove rastopine metnu željezne šipke, koje se bakrom oblijepe. Najviše bakra proizvodi Engleska, Amerika i Rusija, onda Ugarska, Saska, Švedska i t. d.

Najznatnije bakrene rudače jesu:

1. Bakrena pakovina (Halkopyrit) mjedasto do zlatnožute boje i jaka sjaja sa 34% bakra, 30% željeza i 35% sumpora. Ona je u prirodi vrlo rasprostranjena. Naša je domovina ima u većoj množini u gorama Petrovoj, Trgovskoj i Samoborskoj.

2. Šarena bakrena pakovina (Bornit) slično je sastavljena kao predašnja; boje je bakrenastocrvene do tumbastosmeđe i šareno je nahukla.

3. Bakreni sjajnik (Kupferglanz) crnkastoolovastosiv, veoma mek (tv. 2—3) i ima do 80% bakra, a 20% sumpora. Ide među najbogatije, ali i najrjeđe bakrene rudače (Banat, Erdelj, Saska, Sjeverna Amerika itd.).

4. Crvena bakrena rudača ili kuprit (Cuprit), crvena kao crvac ili siva kao olovo, ima 88.8% bakra i 11.2% kisika (Ural, Altaj, Banat, Engleska, Peru, Čile i Australija).

5. Mahalit sa 58% bakra i **6. Azurit** sa 56% bakra, koji se izrađuju osim na bakar, prvi još na **zelenu (gorsko ili mineralno zelenilo,** das Berg- ili Mineralgrün), a drugi na **modru boju (gorsko ili mineralno modrilo,** das Berg- iil Mineralblau). Obje te rude nalaze se zajedno u društvu s ostalim

bakrenim rudačama (Rusija, Sjeverna Amerika, Australija, Engleska, Francuska, Banat itd.). Naša ih domovina ima nešto u Zagrebačkoj gori.

Poraba bakra veoma je velika i raznovrsna. Bakar sam za sebe nije prikladan za lijevanje, jer ne ispunjuje dobro kalupa i daje mjehurićave ljevnine. Tih nedostataka nestaje, ako mu se primiješa nešto (1%) tutije ili kositra. Bakrenim se limom pokrivaju krovovi, okivaju brodovi, od bakra se prave cijevi, kotlovi, žice za vođenje galvanskih struja, kuje se sitan novac; a najveća mu vrijednost sastoji u tom, što se on lako miješa s drugim kovinama i tvori s njima **slitine** (Legierungen), koje svojim svojstvima natkriljuju sâm bakar.

Najznatnije bakrene soli jesu:

1. Bakrena ili modra galica. (Kupfervitriol, bakrov sulfat), u obliku lijepih modrih ledaca, koji se u vodi tope. Ta je galica kao što i svi bakreni spojevi otrovna. Često dolazi pomiješana sa zelenom galicom (dvostruka, orlovska ili admontska galica) te joj prelazi modra boja u zelenkastu. U njoj kvase sjeme za sjetvu, da utamane snjetljivost, štrcaju vinograde, njom pobakruju, trebaju je u fabrikaciji raznih boja i t. d.

2. Mjedenka (Grünspan), otrovni bakrov acetat, o kojoj će biti više govora kasnije kod zelenih boja.

3. Gorsko ili mineralno zelenilo (das Berg- ili Mineralgrün).

4. Gorsko ili mineralno modrilo (das Berg- ili Mineralblau), koje se oboje upotrebljava kao boja slikarska.

3. Kositar (das Zinn).

Kositar (Sn) je bijele boje gotovo kao srebro, veoma svijetao, mek i dade se previjati; moći ga je razvaljati na lim i tanke listove (kositreni papir ili stanijol).

Previjamo li lijeven kositar, čut ćemo posebno škripucanje i to tim jasnije, što je kositar čistiji. Na zraku se i u vodi kositar mijenja samo neznatno; kad ga ugrijemo, bude lomljiv i tali se kod 230° C; ugrijemo li ga još jače, izgorjet će na siv kositren pepeo. Veoma je mek i neznatne čvrstoće. Gustoća mu je 7.4. Najviše se kositra dobiva iz kositrene rudače (der Zinnstein), a dolazi u trgovinu u šipkama, balvanima ili pločama. Kiseline ga tope.

Kositar proizvode: Engleska, Istočna Indija i Južna Amerika, u manjoj mjeri Saska i Češka.

Kositar se upotrebljava veoma raznovrsno. Njim se kositre (kalajišu) bakar, željezo, olovo, žuta mjed itd., kositrenim papirom obljepljuju se stakla za zrcala, u nj se zamata razna roba (sapun, sir, čokolada, čaj itd.); iz njega se lijevaju najraznovrsnije ljevnine. Takove ljevnine sadržaju veoma često nešto olova te mogu jestvine, kad s njima u dodir dođu, otrovati, pak da se to prepriječi, uvedeni su stanoviti propisi, po kojima množina olova ne smije stanovite međe prekoračiti (1/3 težine slitine).

4. Tutija (das Zink).

Tutije (cinak, Zn), nema u prirodi samorodne, već se mora vaditi iz tutijinih rudača. Čista je tutija modrikastobijela, svijetla, gustoće je 7; hladna i ako se ugrije preko 200° C ne da se kovati, jer je veoma lomljiva. Kad se ugrije na 120°—150° C veoma je rastežljiva. Tali se kod 400° C. Kod 500° C zapali se i izgori zelenkastobijelim jasnim plamenom razvijajući bijel pahuljast dim (tutijin cvijet, Zinkblumen), koji rabi kao bijela boja. On se u većini kiselinâ lako topi, a otopine su mu otrovne.

U najnovije doba vade najviše tutije iz tutijina blistavca, koga ima i naša domovina u Ivančici, gdje ga kopaju, zatim Češka, Saska i Ugarska.

Tutijevac (Kohlengalmei, Smithsonit ili Zinkspat) ima 65% tutije spojene s ugljičnom kiselinom. Njega kopaju također u Ivančici, a nalaze od njega debelih slojeva u pruskoj Šleskoj i Poljskoj, u Galiciji, Koruškoj i u drugim zemljama. — **Kalamina** (der Kieselgalmei, Hemimorphit ili das Zinkglas) sastoji se od tutijina kisa, kremene kiseline i vode, a ima do 57% tutije. Kalaminom obiluje osobito Španija (Nestosa i Camila). — U Sjev. Americi ima veća množina prirodna tutijina kisa, **crvene tutijine rudače,** koju ondje izrađuju na tutiju. — Kod istaljivanja željeznih, bakrenih i olovnih rudača hvata se za hladnija mjesta peći kora (pećna krčevina, Ofenbruch ili Gichtschwamm), koja sadržaje do 80% tutije, pak se iz nje tutija vadi.

Najviše tutije proizvodi Prusija, Belgija i Austrija (Koruška, Galicija), manje Ugarska.

Tutija rabi za slitine (žuta mjed, Messing); tutijinim limom pokrivaju krovove, okivaju lađe, prave od njega tiskarske ploče (cinkografija), galvanske baterije; od tutije lijevaju najraznovrsnije stvari: svijećnjake, stalke za svjetiljke, kipove itd.

Budući da je tutija otrovna, to moraju biti jedala i posuđe načinjena od tutijinih smjesa posrebreni.

Najznatniji spojevi tutije, što u trgovinu dolaze, jesu:

1. Tutijino bjelilo (Zinkweiss), cinkov oksid, koji se upotrebljava kao slikarska boja te ima pred olovnim bjelilom tu prednost, što na zraku ne potamni.

2. Bijela ili tutijina galica (der Zinkvitriol, cinkov sulfat). Ona tvori bijele iglaste lece, koji se u vodi lako tope, a rabi se u ljekarstvu, u tiskarstvu katuna i t. d.

5. Olovo (das Blei).

Čisto je olovo olovastosive boje, veoma je meko i rastežljivo. Svježe odrezana ili ostrugana mjesta svijetle se živim kovinskim sjajem; ali se taj sjaj brzo gubi, jer se olovo na zraku dosta brzo spaja s kisikom. Gustoća mu je 11, tali se kod 330° C., no prije nego će se rastaliti, biva veoma lomljivo kao što kositar. Kad se olovo (olovni pepeo, Bleiasche, Bleikrätze) tali, uhvati mu se na površju sloj, koji je isprvice siv; grije li se dalje, bude žut (olovna gleđa, die Bleiglätte), a još dalje ugrijan, bude

crven (ćenovar, die Mennige, das Minium). Olovo je veoma otrovno, pak jer se i u sasvim slabim kiselinama lako topi, to ne smiju posuđe ni jedala imati u sebi nikakova olova (olovni kalaj, boce čistiti sačmom, olovne boje itd.). Čista prekuhana voda ne djeluje na olovo, ali u vodi, koja ima zraka u sebi, oksidira olovo lako. Soli u vodi rastopljene djeluju na olovo različito: karbonati, nitrati, kloridi i organska tjelesa nagrizaju olovo, dok ga sulfati od nagrizanja čuvaju.

Sve olovo, što dolazi u trgovini, vadi se iz olovnih rudača i to poglavito iz olovnoga sjajnika, a gdjegdje i iz bijeloga olovnjaka.

Olovni sjajnik (der Bleiglanz) ledi se u kocke ili je zrnast i gust, olovasto je siv i živa kovinskoga sjaja, sastoji se od olova (86%) i sumpora, a veoma često ima u njem i srebra (0.01 do 0.03, rijetko 1%). Olovni sjajnik dolazi i kao takav u trgovinu u komadima ili na prah satrven te ga lončari trebaju za kalajisanje zemljana posuđa (kalaj, das Glasurerz). Iz olovnoga sjajnika vade i srebro, gdjegod se to isplaćuje. Olovni je sjajnik veoma rasprostranjen: u Evropi ga ima najviše Engleska i Španija, zatim Češka, Saska i Koruška; Hrvatska ga ima u gorama Trgovskoj, Ivančici, Zagrebačkoj, Orljavskoj, u Lici; Dalmacija ga ima kod Kljakâ, a Bosna kod Olove, Kreševa, Zvornika, Prijedora i Vareša. Najbogatija je pak olovnim sjajnikom Sjev. Amerika.

Najviše olova u Evopi proizvode: Engleska, Španija, Njemačka, Austrija (Přibram, Villach, Bleiberg i Rajbl u Koruškoj).

Čisto olovo dolazi u trgovinu pod imenom **meka olova** (Weichblei), a pomiješano s antimonom ili arsenom zove se **tvrdo olovo** (Hartblei). Od slitine olova s antimonom lijevaju se tiskarska pismena, a od slitine olova s arsenom sačma itd.

Olovnim se pločama pokrivaju krovovi, okivaju komore, u kojima se pravi sumporna kiselina, u olovnim tavama kuhaju koceli i t. d. Olovne cijevi, koje iznutra moraju biti pokositrene, rabe za vodovode; inače se još olovo mnogovrsno upotrebljava.

Najznatnije olovne soli jesu:

1. Olovno bjelilo (das Bleiweiss, olovni karbonat) težak bijel prah, koji se upotrebljava kao boja za ličenje, ali na zraku s vremenom lako posmeđi i pocrni.

Olovno je bjelilo znamenita roba te je priređuju na više načina (holandeski, francuski i engleski) od čistoga olova. U trgovini je rijetko čisto, nego obično pomiješano s kredom, tešćem i olovnom galicom. Te primjese mogu se raspoznati, jer se čisto olovno bjelilo posve rastopi u razvodnjenoj dušičnoj kiselini, a primjese (osim krede) ostaju nerastopljene. Najčišće olovno bjelilo proizvodi Koruška.

2. Olovni slador (der Bleizucker, olovni acetat), krupni bijeli leci, oslatka okusa, veoma je otrovan; od njega priugotavljaju druge olovne spojeve.

6. Nikalj (das Nickel).

Nikalj (Ni) je tvrda, teška (gustoća 8.9) kovina ociljasto sive boje, nu zanaša malo na žućkastu. Teško se tali (kod 1500° C) i svariva. U prirodi se nalazi samo s arsenom i sumporom (nikaljni smaltin i klantit). Veoma se mnogo niklja dobiva iz preostatka od fabrikacije smalte. Najviše niklja proizvodi Njemačka i Austrija (sasko-česko Rudogorje i Štajerska), pak i Ugarska. U trgovinu dolazi većinom u kockama, koje imaju do 98% čistoga niklja, a ostalo (2%) je bakar i nešto malo željeza. Najviše ga rabe za kovne slitine (pakfong, novo srebro). Jer se na zraku ne mijenja i lijepo se izgladiti dade, prevlače njim željezo, žutu mjed i druge kovine; u Austriji, Njemačkoj, Švicarskoj, Italiji i Srbiji kuju od njega sitan novac

II. DRAGE KOVINE.

1. Živa (das Quecksilber).

Živa (živo srebro, Hg) je jedina kovina, koja je kod obične temperature kapljevita. U prirodi se nalazi samorodna kao sitne kapljice ili pak, i to većinom, sa sumporom spojena kano **rumenica** (der Zinnober). Da se iz rumenice dobije živa, mora se rumenica žariti s vapnom ili sa željezom; pri tom se vapno, odnosno željezo spoji sa sumporom, a živa se ispari, u hladnije posude uhvati i zgusne.

Čista je živa srebrne bijele boje, jakoga kovinskoga sjaja i gustoće 13.5. Ako je živa vidjeti na površju kao poprašena ili tamna, ili ako ona po papiru kotrljana ostavlja taman trag, onda je nečista. Kod —40° C. skrućuje se, a vri kod 360°, pretvarajući se u pare bez boje i bez mirisa, koje su veoma otrovne. Živa rastapa u sebi druge kovine, osim željeza, niklja i platine, te čini s njima tijestu slične smjese (amalgame). Živa se topi u dušičnoj kiselini lako, u solnoj nikako, a u sumpornoj samo, ako je ova vrela i koncentrirana.

Najznatnija nalazišta žive jesu Novi Almaden i Nova Idrija u Kaliforniji, Almaden u Španiji, Idrija u Kranjskoj, zatim proizvodi mnogo žive još Meksiko, Kina i Japan, nešto malo Češka i Ugarska, a naša domovina ima tragova rumenici kod Čabra, a u Dalmaciji kod Trogira. I u Bosni su našli rumenice na više mjesta.

U trgovinu dolazi živa u bočama od lijevena ili kovana željeza ili u kožnim vrećama, koje su po dvije zatvorene u lagvićima.

Živom se pune toplomjeri, tlakomjeri i slični aparati, kositrenim amalgamom oblijepljuju stakla za zrcala, srebrnim amalgamom posrebruju, zlatnim pozlaćuju, praskavom živom pune se kapice za puške, živu trebaju u ljekarstvu, ali najviše se žive troši za proizvodnju umjetne rumenice, koja se upotrebljava kao boja; mnogo se upotrebljuje također kod vađenja srebra i zlata.

Najznatniji je njezin spoj rumenica (živin sulfid), koja se kao boja može samo onda upotrebljavati, kad je čista, pak jer se u prirodi rijetko tako čista nalazi, to iz prirodne rumenice vade većinom živu, pak onda od čiste žive i čista sumpora prave umjetnu rumenicu. Najfinije vrste rumenice jesu idrijska, holandeska i kineska rumenica (Vermillon). Čista rumenica poznaje se po tom,, što na vatri ishlapi bez traga, nečista pak ostavlja svoje primjese (ćenovar). Prirodna rumenica nije otrovna, premda ima

mnogo žive (86%), dok su svi ostali spojevi žive, osobito tako zvani **sublimat** (živin klorid), žestoki otrovi.

2. Srebro (das Silber).

Srebro (Ag) se nalazi u prirodi samorodno, i to uraslo u kamenje kao žice, drvolike, listolike naličine i kao zrnje i t. d., ali se ga još više nalazi u rudačama sa sumporom, arsenom, antimonom i t. d., pak napokon i u društvu sa zlatom i olovom.

Čisto se srebro odlikuje lijepom, čisto bijelom bojom, krasnim sjajem, velikom rastežljivošću i gipkošću, tako da se mogu od njega vrlo tanke žice rastezati i najtanji listići kovati (posrebrina, Blattsilber). 4800 takovih listića čini skupa debljinu tek 1 mm. Gustoća mu je nešto manja od gustoće olova (10.5), a nešto je mekše od bakra. Boja mu i sjaj na čistom zraku ostaju nepromijenjeni, no ima li u zraku sumporovodika ili dođe li u doticaj sa stvarima, u kojima sumpora ima (na pr. jaja), to posmeđi. Tali se kod 1000° C. Rastaljeno, kemički čisto srebro upija iz zraka mnogo kisika (22 puta toliko, kolik mu je objam), ali ga, kad se ohladi, opet ispušta probijajući koru, što se je uhvatila, i izbacujući sitne kuglice još rastaljena srebra (das Spratzen). Zato se i ne da lijepo lijevati. Razvodnjene kiseline ga ne tope, ali ga topi vrela sumporna i hladna dušična kiselina. Dušičnom se kiselinom srebro luči iz smjese sa zlatom, koje u rastopini preostaje nerastopljeno.

Iz srebrnih rudača vadi se srebro taljenjem, amalgacijom ili mokrim načinom.

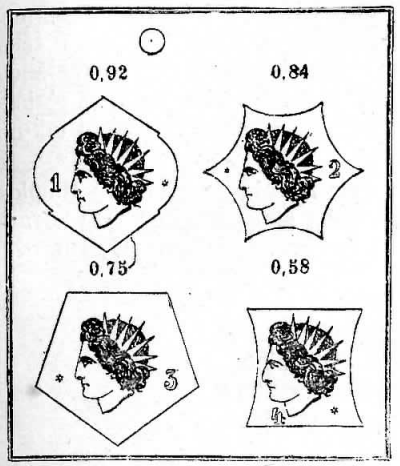
Posve čisto srebro rijetko se izrađuje, jer je premekano, zato ga miješaju s bakrom, a kod toga ima svaka država svoje propise. Čistina (Feinheit) srebrne smjese izrazuje se kao i u zlata tisućinama, na pr. čistina austrijskih srebrnih kruna jest 835/1000, to će reći u 1000 grama te srebrne smjese ima 835 grama čista srebra, a 165 grama bakra. U Austro-Ugarskoj razlikuju se četiri stupnja čistine.

Srebro br. 1 ima 950 tisućina čista srebra
Srebro br. 2 ima 900 tisućina čista srebra
Srebro br. 3 ima 800 tisućina čista srebra
Srebro br. 4 ima 750 tisućina čista srebra

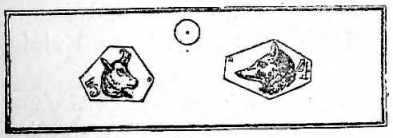
Samo one srebrne i zlatne stvari, što su izrađene iz srebra i zlata, koje ima zakonom propisanu čistinu, dobivaju nakon službene kušnje znak (Punze), kojim država za čistinu smjese jamči, te smiju ići u trgovinu.

Na slici 2 i 3 vide se znakovi (Punze) za veće zlatne i srebrne predmete, a na slici 4 i 5 za manje.

Zlato.

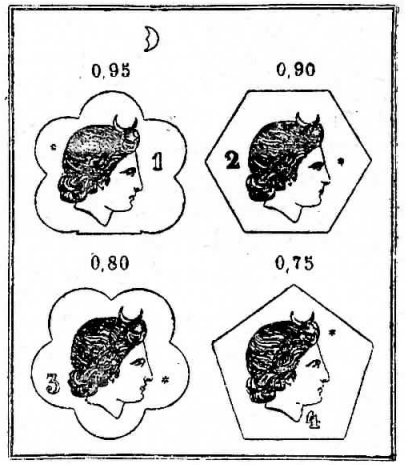


Slika 2.

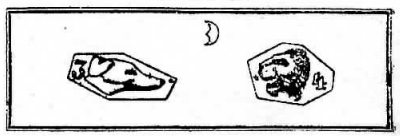


Slika 4.

Srebro.



Slika 3.



Slika 5.

Omjer vrijednosti između zlata i srebra u novije se doba znatno promijenio; prije bijaše 1 : 15, dok je danas od prilike 1 : 38.

Srebra se proizvodi na zemlji do 6 milijuna kg; gotovo polovinu toga proizvodi Sjeverna Amerika, onda dolaze Južna Amerika s Meksikom. Njemačka sudjeluje kod toga jedva sa $^1/_{12}$ a Austro-Ugarska $^1/_{100}$. Srebro dolazi u trgovinu u šipkama (Barren, Stäben), pločama ili u zrnju itd. Iskvarene srebrne stvari zovu se srebrušina (Bruchsilber, Pagament).

Najznamenitiji spoj srebra jest **pakleni kamen, paklenac** (lapis infernalis, der Höllenstein, srebrov nitrat); obično dolazi u obliku šibaka, a upotrebljava se u ljekarstvu za paljenje rana. Većina se srebrnih soli na svijetlu rastvara i potamni, pak stoga ih upotrebljavaju mnogo u fotografiji.

Poraba srebra veoma je raznovrsna i velika. Čistim srebrom okivaju dijamante, prave posrebrinu, razvlače ga na tanke žice. Od otpadaka posrebrine prave ljušturno srebro, slikarsko srebro ili pravu srebrnu broncu. Srebrom posrebruju druge stvari. Od srebra kuju novac, prave razno posuđe, najraznovrsniji nakit i t. d.

3. Zlato (das Gold).

Zlato (Au) se nalazi u prirodi samorodno, ali ima vazda nešto srebra u sebi (1—36%) a gdjekad i bakra. Prema tomu je razne boje, tvrdoće i gustoće. Čisto je zlato lijepe boje i jaka kovinskoga sjaja. Mekše je od

srebra, gotovo tako meko kao olovo. Gustoća mu je 19; tali se kod 1200°C. Rastežljivije je od svake druge kovine: jedan listić pozlate ima debljinu 0.0001 mm; 120 takovih listića jedan na drugi složenih, činilo bi tek debljinu običnoga papira. Takovi se listići gledani prema svijetlu zeleno prosijaju. Zlato ne mijenja na suhu ni na mokru zraku boje ni sjaja. Topi se samo u smjesi od solne (4 dijela) i dušične kiseline (1 dio), u takozvanoj kraljevskoj vodici (zlatotopki).

Budući da je čisto zlato premekano, to ga slijevaju sa srebrom (bijelo karatovanje) ili bakrom (crveno karatovanje) ili s objema (mješovito karatovanje). Čistina zlata izrazuje se kano i u srebra tisućinam. U Austro-Ugarskoj razlikuju se četiri stupnja čistine.

Zlato br. 1 ima 920 tisućina čista zlata
Zlato br. 2 ima 840 tisućina čista zlata
Zlato br. 3. ima 750 tisućina čista zlata
Zlato br. 4. ima 580 tisućina čista zlata.

Austrijski dukat ima 986 tisućina čista zlata.

Zlatni komadi od 10 i 20 kruna imadu 900 tisućina čista zlata. 328 desetkrunaša imadu 1kg čista zlata. Obični nakiti većinom se prave od zlata broj 4.

Približno se čistina zlata ustanovljuje tako zvanim kamenom kušačem (crn kremenov škriljavac, Lydit). Načinimo li na kušaču kakvim zlatnim predmetom potez, to možemo ispoređujući ga s potezom načinjenim tako zvano iglom kušačom (zlatnom iglom poznate čistine) približno čistinu dotične zlatne stvari odrediti. Nakvasimo li potez načinjen kakovom zlatu sličnom slitinom, na pr. žutom mjedi, dušičnom kiselinom, to će on iščeznuti posve, dok će se potez načinjen zlatom to manje promijeniti, što mu je čistina veća. Da se prava pozlata sigurno raspozna od neprave (tumbak), polije se komadić te pozlate dušičnom kiselinom; prava će se pozlata samo neznatno namreškati, dok će se neprava odmah modrom bojom (bakar) rastopiti.

Samorodno se zlato nalazi u oblicima mahovini ili lišaju sličnim na kremenu ili probija kamenje u obliku ljuštica, listića, žilica te ga zovemo **gorskim zlatom,** ili se pak nalazi kao sitne ljuštice, zrnje, gdjekad i kao veći grumeni u pijesku, iz kojega se ispire, te ga zovemo **pranim zlatom.** U trgovinu dolazi zlato u obliku zrnja, praha, ploča i šibaka. Zlatom najbogatije zemlje jesu: Kalifornija, Brazilija, Rusija, Južna Afrika i Australija. U Evropi daje najviše zlata Ugarska (Vöröspatak, Nagyak, Offenbanya, Šćavnica i Kremnica).

Godišnja proizvodnja zlata iznosi oko 435.000 kg, a trećina od toga dolazi iz južne Afrike. Austro-ugarska monarkija daje sama oko 2.700 kg.

Od zlata kuju novac, razne uresnine; zlatnim žicama vezu razne tkanine, pozlatom pozlaćuju okvire slika, zrcala i mnoge druge stvari; zlatnim preparatima bojadišu staklo, porculan.

4. Platina (das Platin).

Ide među najteža tjelesa na zemlji. Čista izrađena platina (Pt) ima gustoću 21.5. U prirodi se ne nalazi čista, već ima gotovo vazda 15 do 25% drugih kovina primiješanih (poliksen). Kemičkim se putem dobiva čista platina u obliku veoma šupljikave tvari, **platinine spužve,** ili crna, veoma fina praha, **platinina crnila.** Oboje se mora silno žariti i prešati, da se dobije kovka platina.

Platina se dade tanjiti i rastezati kao zlato, boje je gotovo srebrnastobijele, tvrdoće 5.5, u kiselinama je neotopiva (topi se samo u kraljevskoj vodici), a podnosi žar svih vatra, što ih industrija rabi, a da se ne tali (tali se samo u plamenu praskava plina). Radi toga je rieđe izrađuju za uresnine, nego najviše za kemičke i fizikalne sprave, kano taljike, zdjelice, kotliće, žicu, lim. Najznatnija nalazišta platine jesu Brazilija, Kolumbija, Ural, Kalifornija, a u novije doba i otok Borneo.

III. RJEĐE KOVINE.

1. Antimon (das Antimonmetall).

Antimon (Sb) je sivobijel, veoma svijetao i lomljiv, tali se kod 432° C., a užaren daje od sebe gust bijel dim bez vonja. Najviše ga dobivaju iz antimonova sjajnika (der Grauspiessglanz) a upotrebljava se za slitine, osobito s olovom za tiskarska pismena.

2. Arsen (das Arsenmetall).

Arsen (As) se nalazi samorodan, a još češće spojen s drugim rudama. Boje je sive, ali na zraku za kratko vrijeme pocrni i potamni. Kada ga ugrijemo, lomimo ili tučemo, izvija iz sebe pare, koje zaudaraju bijelim lukom (češnjakom) i otrovne su, kao što arsen sâm i svi njegovi spojevi.

Čist se arsen ne upotrebljava; ipak ga dodaju olovu, od kojega lijevaju sačmu (šprih), da bude tvrđa. Spoj arsena s kisikom zove se **sičan, bijeli arsenik ili mišomor** (Arsenik) i veoma je otrovan, jer ga je već 130—250 miligrama dosta, da čovjeka usmrti. Mišomor se mnogostrano upotrebljava u staklarstvu, u slikarstvu i t. d.

Gjekoji ljudi, naročito gorani, jedu nešto malo mišomora, pak ga i konjima daju, da budu ljepši; ali i ljudi i konji obole, čim prestanu mišomor jesti.

Bojama, koje su priređene s mišomorom, kano na pr. švajnfurtsko zelenilo, ne bi se smjeli bojadisati laci, papiri i slične stvari, što ih čovjek upotrebljava. Da je kakova stvar tom bojom naličena, može se obično lako prepoznati, ako komad takove stvari zapalimo: ona će izgorjeti razvijajući mnogo bijela dima, koji češnjakom zaudara.

3. Aluminij ili glinik (das Aluminium).

Aluminij ili glinik (Al) je glavna sastojina gline i ilovače; nalikuje na srebro, na zraku se ne mijenja, veoma je lak (gustoće 2.6), a tvrd je gotovo kao željezo. Tali se kod 700° C. Kiseline i lužine lako ga tope. Slijeva se s drugim kovinama te daje slitine žute, zelene ili bijele boje, koje se lijepo ulaštiti dadu (alumijeva bronca, bakar sa 10% aluminija). Najviše prave od njega znanstvene sprave, koje moraju biti čvrste i lake, na pr. vage, sekstante, kronometre. U najnovije doba, jer se veoma jevtino dobiva, prave od njega i sasvim obične stvari (zdjelice, kutije, ključeve i t. d.).

4. Magnezij (das Magnesium).

Magnezij (Mg) je srebru slična kovina, koja dolazi u trgovinu obično u obliku žica, vrpaca ili kao prah. Gustoća mu je 1.7. Na suhu je zraku stalan, a na vlažnu se obuče bijelom korom. Zapaljen izgori veoma jakim bijelim svijetlom na bijeli prah (magnezijev kis); stoga se upotrebljava i za rasvjetu, osobito kad treba fotografirati tamne prostorije. On je glavna sastojina gorke soli, koja se nalazi u nekim vrelima.

Nalazi se u prirodi kao sastojina mnogih znamenitih ruda, na pr. dolomita, serpentina, milovke, magnezita, stive i t. d. Magnezijev oksid dolazi u trgovinu kao bijel prah pod imenom **žežene magnezije,** a dobiva se iz tako zvane bijele magnezije, magnezijeva karbonata nekih gorkih vrela.

IV. SLITINE (LEGIERUNGEN).

Slijemo li rastaljenu kovinu s drugom rastaljenom kovinom, pak ih dobro promiješamo, dobit ćemo smjesu, koju zovemo slitinom. Slitine nisu kemički spojevi, jer se dadu kovine slijevati u svakom omjeru, ali nijesu ni puke smjese, jer se u slitini dviju kovina ne pokazuju svojstva jedne i druge pomiješane kovine nepromijenjena. U obrtu upotrebljavaju se kovne slitine veoma mnogo i raznovrsno.

1. Slitine bakra s tutijom.

Po množini bakra imaju te slitine sad crveniju, sad žuću boju; od tih imamo:

a) Tombak, koji se sastoji obično od 81% bakra i 19% tutije; boja mu je crvenožuta ili smeđasta. Od njega prave krivu pozlatu, vuku žice za jevtinije nakite, koje obično još i pozlate.

b) Žuta mjed ili pirnač (das Messing) ima oko 30% tutije. Od nje se pravi najraznovrsnija kovinska roba. Na tanke listiće razvaljana zove se **šik, varak ili kozar** (das Rauschgold). Od nje vuku žice kao od tombaka.

c) Muntzova ili kovka žuta mjed ima 40% tutije; njom se najviše brodovi okivaju.

Žuta mjed dolazi u trgovinu u pločama, **pločasta žuta mjed** (das Tafelmessing), ili u kockastim komadima, **komadasta žuta mjed** (das Stück messing).

2. Slitine bakra s kositrom.

Te se slitine odlikuju velikom pružljivošću, žilavošću i lijepim zvukom; uopće ih zovu broncom.

a) Zvonovina (das Glockenmetall), sa 78% bakra i 22% kositra, osebujne je žute boje; od nje lijevaju svake vrste zvonove, zvonce i t. d.

b) Topovina (das Kanonenmetall), sa 90% bakra i 9% kositra, odlikuje se osobitom žilavosti. Posebna je vrst topovine Uhacijeva ili čelična bronca, koja imade doduše svojstva kao čelik, ali čelika ili ocilja u sebi nema.

c) Kiparska bronca (die Statuenbronze) ima 91 % bakra, do 2% kositra, 5% tutije i nešto olova. Ta je bronca, kad se rastali veoma žitka, te ispunjuje stoga kalupe veoma dobro. Kipovi od bronca prevuku se s vremenom lijepom, modrikastozelenom korom **(patinom).**

d) Fosforna bronca (die Phosphorbronze) ima osim bakra i kositra do $^1/_2$% fosfora, te se odlikuje pružljivošću, i lijepo se lijeva.

e) Aluminijeva bronca (die Aluminiumbronze) sastoji se od bakra i nešto aluminija (3—10%); boja slitine je slična zlatnoj. Upotrebljava se za nakite, desertne noževe i t. d.

f) Sicilijeva bronca (die Siciliumbronze), koja se osobito upotrebljava za telefonske žice.

3. Slitine s niklјem.

Ovamo idu razne vrste tako zvanoga **novoga srebra** (das Neusilber), koje se sastoje po prilici od 55% bakra, 20% niklja i 25% tutije. Novo je srebro žućkastobijele boje. Obično se od njega načinjene stvari, kano žlice, vilice, još debelo posrebre, pak se zovu kinasrebro, kristofle, alpaka i t. d.

4. Slitine s antimonom.

Britanija-kov (das Britannienmetall) sastoji se od 60—95% kositra s antimonom i sa nešto bakra i tutije; lijepe je modrikastobijele boje i dade se veoma lako ulaštiti. Od njega prave kante za čaj, žlice, soljenke i t. d.

5. Slitine olova.

a) Pismenovina (das Letternmetall) sastoji se od 4—5 dijelova olova i 1 dijela antimona. Od nje se lijevaju tiskarska pismena.

b) Sačmenina (das Schrottmetall) sastoji se od olova s nešto arsena (1—$1^1/_2$%).

c) Limarska slitina sastoji se od 1 dijela olova i 1 dijela kositra. Služi limarima za lotanje.

6. Slitine od kositra i tutije.

Kriva posrebrina (das unechte Blattsilber) tuče se kao i prava posrebrina iz tanka lima kositreno-tutijine slitine.

V. KISELINE.

1. Sumporna kiselina (die Schwefelsäure).

U trgovini razlikujemo dvije vrsti sumporne kiseline, naime **običnu** ili **englesku sumpornu kiselinu i češku sumpornu kiselinu,** koja se dimi.

Engleska se sumporna kiselina pravi od sumpora ili običnije od sumpornih pakovina (željezne i bakrene pakovine) tako, da se sumpor, dotično te pakovine, pale u pećima, te se para (sumporni dvokis), što se iz njih izvija, vodi u olovne komore. U tim se komorama sastaje sumporni dvokis s dušičnom kiselinom, vodenom parom i zrakom. Od dušične kiseline uzme jedan dio kisika te postane sumpornom kiselinom, a s vodenom se parom zgušćuje i pada kao kiša na pod. Tuj se slijeva i teče žljebovima u posude kao sirova ili komorna kiselina. Ona je smeđa, ima razmjerno mnogo vode ali je već za mnoge grane obrta dosta jaka; za druge se svrhe mora još koncentrirati i očistiti.

Koncentrirana čista sumporna kiselina bistra je kao čista voda, a gusta kao ulje, gustoća joj je 1.85; ona je bez vonja; na zraku se ne dimi niti hlapi, već pohlepno upija iz zraka vodenu paru. Stoga se mora čuvati u dobro zatvorenim posudama, jer čim ima više vode, tim je slabija. Gustoća joj se određuje areometrom.

Miješamo li je s vodom, to moramo biti veoma oprezni, jer se veoma ugrije te se može rasprskati, kožu veoma ozlijediti, a ozljede od sumporne kiseline bole veoma i teško zacijele. Zato valja vazda sumpornu kiselinu po malo lijevati u vodu, nikada obratno, pak uzato neprestano miješati.

Češka ili dimljiva sumporna kiselina dobiva se suhom destilacijom pržene zelene galice. Kad je zelena galica spržena (kalcinirana), dolazi u zemljane u vatri stalne retorte i vrlo se grije. Iz retorta izlaze kisele pare, koje se hvataju u posude, u kojima ima nešto vode ili sumporne kiseline, a u retortama ostane **željezni oksid,** koji dolazi u trgovinu kao kolkotar, englesko crvenilo, caput mortuum, i upotrebljava se kao boja ili laštilo.

Dobivena je kiselina žućkasta, smeđa ili crna, gustoća joj je 1.9, na zraku se bijelo dimi i jača je od koncentrirane engleske kiseline, ali se manje upotrebljava, jer je skuplja. Obično se rastapa u njoj indigo (čivit).

Engleska je sumporna kiselina od svih kiselina najznamenitija; ona se troši u golemoj množini i mnogovrsno. Njom se dobivaju mnoge druge kiseline iz svojih spojeva, ona rastapa mnoge kovine, pomaže stvarati mnoge soli, osobito sodu, izvoditi klor, fosfor; njom se čisti repično ulje, petrolej, njom se iz škroba pravi grozdovina, od papira pergamenat i t. d.

2. Dušična kiselina (Salpetersäure).

Dušična kiselina sastoji se od dušika, kisika i vodika. Gustoća joj je 1.51 kod 18% C. Ona je tekućina bistra, kao voda, veoma kisela i jetka. Pomiješana s vodom ugrije se, na svijetlu se djelomice rastvara te požuti. Nokte, kožu, vlasi, svilu požuti i napokon ih razori. Organske boje, isti indigo, rastvara.

Dušična se kiselina dobiva od čilske ili natronske salitre tako, da se salitra sumpornom kiselinom polije i destilira.

U trgovini razlikujemo dvije vrsti dušične kiseline, naime 1) **običnu,** koja se po množini vode, odnosno po jakosti zove **koncentrirana dušična kiselina i lučavka** (das Scheidewasser). Potonji joj je naziv odatle, što se njome može zlato od srebra lučiti. **2) Crvenu dimljivu dušičnu kiselinu,** koja je žuto- ili vatrenocrvena, a na zraku pušta crvenožute pare. Ona je jača od obične dušične kiseline.

Dušična se kiselina veoma mnogo i raznovrsno upotrebljava u kemiji i tehnici. Najprije su je upotrebljavali, da rastave zlato od srebra. Danas se upotrebljava za priređivanje sumporne kiseline, u njoj rastapaju mnoge kovine, njom prave nitroglicerin, puščani pamuk, upotrebljavaju je u slikarstvu, tiskarstvu lataka i t. d.

3. Solna kiselina (Salzsäure).

Solna je kiselina voda, u kojoj je sad više, sad manje rastopljena klorovodika. Voda upija taj plin veoma pohlepno, pak kad je zasićena tim plinom, ima ga u njoj 45%. Gustoća toj kiselini je 1.2. Nu u trgovini nema tako zasićene te kiseline, i zato nema nikad te gustoće. Najbolja, što se kupuje ima gustoće 1.15—1.19, a ima samo 30—38% klorovodika. Jaka solna kiselina veoma je kisela, bode u nos i pušta na zraku iz sebe bijelu maglu. Kad je čista, bistra je kao voda, nečista je manje ili više žuta. Ta kiselina grize i rastapa mnoge kovine. Solna se kiselina dobiva kao nuzgredni proizvod uveliko u tvornicama, gdje se pravi umjetna soda od kuhinjske soli. Upotrebljava se mnogo i raznovrsno. Smjesa od solne i dušične kiseline poznata je pod imenom **kraljevske vodice ili zlatotopke.**

Mineralne ili rudne kiseline šalju se u trgovinu većinom u bocama od kamenine ili u većim staklenim balonima. Dok su čiste, bistre su kao voda, dođe li do njih praha ili inih organskih tvari, tada požute ili posmeđe. Kad ih prelijevamo, moramo biti na oprezu. Gustoća im se određuje areometrom.

VI. SOLI (SALZE).

1. Kuhinjska sol (das Kochsalz).

Kuhinjska sol, kamena sol, slankamen ili naprosto **sol** nalazi se u prirodi rasprostranjena upravo u neiscrpljivoj množini. Od kamene se soli nalaze često lijepo kockasti, prozirni leci ili komadi zrnata sastava, bijele, žute, crvene, rjeđe modre boje, tvoreći uz sadru i slanu glinu prostrane i debele slojeve u zemlji. Gdjekad se slojevi soli dižu do površja zemlje, no obično se mora duboko kopati i bušiti, dok se do njih dođe. Gdje je sol posve

čista, ondje je jednostavno lome i šalju u trgovinu pod imenom **kamene soli** ili **slankamena** (das Steinsalz). Najveličanstveniji rudnici kamene soli nalaze se u Vjeličkoj u Galiciji, odakle dolazi sol u trgovinu u velikim bačvastim balvanima (Formatsalz) ili kao grubi prah (Minuziensalz). Rudnika kamene soli ima kod Stassfurta u Njemačkoj, u Salzkammergutu u Austriji, kod Ausse-a u Štajerskoj, Halleina u Salcburškoj, Halla u Tirolu, Szovara u Ugarskoj, Nizanke u Erdelju i t. d.

Osim kamene soli imamo u trgovini još **varenu** i **morsku sol.**

Varena sol (das Sudsalz) dobiva se, kad se isparuje slana voda na vatri. Slanih prirodnih voda ima u nekim jezerima (Mrtvo more, Eltonsko jezero) ili u slanim izvorima. Umjetne slane vode načine se ondje, gdje je sol glinom onečišćena ili tako položena, da se do nje lako ne može. U takova se mjesta pušta voda, da sol rastopi, pak se dalje vodi u varionice. Da se sol što jeftinije dobije, pušta se slana voda preko tako zvanih kapala (Gradierwerke), da se što više vode ispari, prije negoli će se vatrom ispariti. — Austrija i Njemačka dobivaju znamenitu množinu soli iz svojih slanih izvora. U Bosni (Gornja i Donja Tuzla) dobivaju iz slanih vrela godišnje više od 50.000 kg soli. U Hrvatskoj ima slanih vrela kod Stubičkih i Varaždinskih toplica.

Morska se **sol** dobiva iz morske vode, koja ima u sebi poprijeko do 2.5% kuhinjske soli. U tu svrhu napusti se morska voda u oveće jame, gdje neko vrijeme stoji, dok se sva nečistoća ne staloži. Odavde se vodi pročišćena voda u druge, nešto pliće jame, gdje se nešto vode ispari toplinom sunca, a sva se sadra iz morske vodi staloži na dno. Preostala se voda odvede u slanište, to će reći pravilno sređane plitke i široke jarke, gdje se sva voda na suncu ispari, a sol ostane na dnu slaništa. Najveća slaništa u nas nalaze se kod Stona na poluotoku Pelješcu nedaleko od Dubrovnika. Drugo je slanište na otoku Pagu, treće na otoku Rabu. Ta tri slaništa mogu godišnje dati više od 8 milijuna kg soli. Još su spomena vrijedna slaništa u Piranu i u Kapodistriji.

Sol je čista slana okusa, tvrdoća joj je 2, a gustoća 2.2. Ona se sastoji od solika (klora) i sodika (natrija). U vodi se lako topi; zasićena rastopina soli ima 27% soli.

Uporaba soli upravo je golema. Ponajprije je nužna kao začin jela ljudima i životinjama; nadalje je znamenito sredstvo za uščuvanje mesa, riba, koža i t. d.; napokon se od nje pravi solna kiselina, umjetna soda, klor, troši se u sapunarstvu i t. d.

Sol je u Austro-Ugarskoj predmetom državnoga monopola (samotrštva). Sol, što je trebaju u obrtne svrhe, prodaje se jevtinije nego sol, što je rabe ljudi za začin svojih jela, ali zato ne mora biti posve čista ili se pače hotomice onečisti ili **denaturira** (čađom, rđom, pelinom i t. d.), da je čovjek ne može za sebe upotrijebiti.

Austro-Ugarska proizvodi na godinu do 2.8 milijuna metr. centi kuhinjske soli.

2. Soda (Soda).

Soda ili **solajka** nalazi se u prirodi kao sitan bijel prah (cvijet) gdjegdje na zemlji (Debrecin u Ugarskoj), ili pak rastopljena u vodi nekih jezera (natronska jezera u donjem Egiptu). Od nje ima i velikih lijepih ledaca, no samo onda, kada je umjetno načinjena. Ali ti leci na suhom zraku brzo sprhnu i raspanu se na sitan bijel prah, jer im doskora ishlapi lečana voda. Soda je ljuta, lužna okusa, tvrdoće je 1 do 2, a gustoće 1.5. Polijemo li sodu kojom kiselinom, to ona zašumi (od ugljične kiseline); držimo li je u plamenu žeste, to plamen požuti (od natrija). Ugrijemo li je jako, to će se najprije rastaliti, zatim izgubiti svu lečanu vodu (kalcinirana soda).

Soda se dobivala negda iz pepela nekih bilina, što rastu po morskim obalama; ali i neka jezera u Ugarskoj i Armeniji imadu rastopljene sode. Danas se većina sode, što dolazi u trgovinu, umjetno pravi od kuhinjske soli u velikim tvornicama sode, koje u samoj Evropi proizvode do 7 milijuna metr. cent. sode.

Kuhamo li rastopinu sode sa gašenim vapnom, pak dobivenu tekućinu s taloga odlijemo, dobit ćemo **lug jetkoga natrona.** Isparimo li ga, preostat će bijel ostatak, koji se rastali i lijeva u željezne kalupe i dolazi u trgovinu pod imenom **jetkoga natrona ili jetke sode;** taj rastopljen čini tako zvanu sapunarsku lušiju. Jetki natron ide među tako zvane lužine ili baze, to će reći tvari, koje djeluju kiselinama protivno: one naime od kiselina pocrvenjenu lakmusovu papiru povraćaju prvobitnu modru boju. Osim toga, što se mnogo sode troši na proizvodnju jetkoga natrona, troši se je golema množina za pravljenje stakla, za pranje, u bojadisarstvu, bijeljenju i t. d. Najviše sode proizvodi Engleska, Njemačka i Austrija, koja ima u Aussigu najveću tvornicu sode.

Vodimo li preko sprhle uleđene sode ugljičnu kiselinu, to postaje od nje **natrijev bikarbonat.**

Za tako zvanu sodavodu ne uzimlje se ugljična kiselina od sode, nego od samljevene krede ili magnezita s pomoću razvodnjene sumporne kiseline.

3. Borać (Borax).

Prirodna boraća nalazi se u južnoj Aziji (Tibetu), gdje se nalazi u nekim jezerima (Tinkal) rastopljen ili po obalama uleđen. U trgovini dolazi prevučen nekom masnom, sapunatom tvarju. Budući da su ga prije jedino u Mlecima čistili, zovu ga još »mletačkim boraćem«. Najveća množina boraća, što u trgovini dolazi, pravi se danas umjetno od borne kiseline i sode. Očišćeni borać čini ovelike nemanjaste, prozirne lece, koji se u vodi lako tope. Okusa je isprvice oslatka, hladna, kasnije lužna, na zraku sprhne na bijel prah, u vatri se nadimlje, zatim se rastali na bistru staklastu tvar, boraćevo staklo.

Borna kiselina čini sitne, bijele ljuštičaste lece, a nalazi se blizu vulkana kao tako zvani **sasolin.** Topi se u vodi, a još lakše u žesti. Zapalimo li takovu žestu, to gori ona lijepim zelenim plamenom (bor). Borać trebaju

pri spajanju (Löten); od njega prave bojadisane staklene slitke, kalaje, caklinaste boje; on je dobro raskužilo i t. d. Gotovo sva borna kiselina dobiva se u Toski, gdje na mnogim mjestima pare zasićene solnom kiselinom izlaze iz zemlje, iz kojih se onda dobiva borna kiselina.

4. Pepeljika (Pottasche).

Pepeljika ili potaša, kakova obično u trgovinu dolazi, modrikasta je ili zelenkasta sol, koja se sastoji poglavito od ugljičnokiseloga kalija (kalijeva karbonata).

Potaša se dobiva iz pepela raznoga bilja, a najčešće iz pepela drveća. Izlužimo li pepeo, pak dobiveni lug na vatri isparimo, dobit ćemo smeđu, **sirovu potašu.** Ta se potaša prži, a usto i neprestano miješa u posebnim pećima. Tim izgubi ona svoju vodu, a u njoj sadržane organske tvari izgore, i tako bude ona bjelkasta (kalcinirana potaša). U takovoj potaši ima 40—50% ugljičnokiseloga kalija (kalijeva karbonata), a proizvode je poglavito Sjeverna Amerika, Ruska, Njemačka, Ugarska i nešto malo naša domovina. Rastopimo li potašu u malo vode, to će se rastopiti najviše ugljičnokiseloga kalija, dok će ostale soli ostati nerastopljene. Odlijemo li vodu te je isparimo, dobit ćemo **pročišćenu potašu.** Posve čist **ugljičnokiseli kalij** dobije se od vinskoga sriješa ili birse, ako je ili samu ili sa salitrom žarimo. Ta je sol bijela, na zraku se lako raskvasi i rastopi, a okusa je lužna. U kiselinama šumi (ugljična kiselina); plamen od žeste bojadiše jasnoljubičasto (kalij). Budući da u običnoj robi ima i natrijevih soli, to se ljubičasta boja plamena može vidjeti samo kroz tamnomodro staklo, koje žutu boju natrija zastre.

Kao što se od kuhinjske soli (natrijeva klorida) pravi soda, tako se od kalijeva klorida, koga mnogo ima u slaniku kod Stassfurta i kod Kalusa, pravi mnogo kalijeva karbonata.

Kuhamo li rastopinu potaše s gašenim vapnom, dobit ćemo jetki kalijev lug, iz kojega, ako ga isparimo, dobivamo **jetki** ili **kaustički kali,** koji dolazi u trgovinu u šipkama ili nepravilnim komadima. Potašu rabe kao što i sodu.

5. Salitra (Salpeter).

Na mjestima, gdje organička tjelesa truhnu u vlazi pored kalijevih karbonata (rastrošak glinenaca), stvara se salitra i cvjeta iz zemlje poslije kiša. Takova se salitra zove **prirodna salitra.** Ona se zgrće i izlužuje te se iz nje tek čišćenjem i isparivanjem dobiva trgovačka salitra. Čista je salitra kalijev nitrat i tvori ovelike, lijepe poluprozirne lece. Kušamo li te lece, opazit ćemo, da su slana, hladna okusa; bacimo li nekoliko trunaka na žeravku, raspući će se; držimo li je komadić na žici u plamenu od žeste, rastalit će se i bojadisati plamen ljubičasto (kalij). Ta je sol tvrda kao slankamen, gustoće je 2.

Prirodne salitre ima mnogo u mnogim zemljama. U Ugarskoj duž Tise, osobito blizu sela, razvije se na gnojištima svake godine toliko salitre, da

je zgrću, ispiraju i u trgovinu šalju. Isto se tako nalazi po dolinama duž Dunava, Volge i Ebra. Velika množina salitre dolazi iz Istočne Indije (Ganges), Egipta, Ceylona i t. d.

Salitru prave ljudi i umjetno tako, da povodeći se za prirodom siplju na hrpe ruševine, vapno, lapor itd. u vrstama sa životinjskim tvarima, kano mokraćom, krvlju, otpacima mesa i dr. te puste te hrpe više godina, dok se uplivom zraka ne stvori u njima toliko salitre, da se može ispirati.

U novije doba pravi se mnogo salitre iz čilske salitre, koja je natrijev nitrat, s pomoću potaše ili stassfurtskih kalijevih soli (Konversionssalpeter).

Salitra dolazi u trgovinu ili uleđena ili kao brašno ili taljena salitra.

Najviše se salitre troši za barut ili puščani prah, onda za vatromete, u kovinarskim poslovima, za uščuvanje mesa, kao dobro gnojivo, u ljekarstvu i t. d.

Za vatromete upotrebljavaju mjesto salitre često drugu sol, naime kalijev klorat. On čini obično sitne ljuštice svijetle kao sedef. Smjese te soli s ugljenom, sumporom i s drugim tjelesima veoma su pogibeljne, jer se veoma lako od udarca ili ribanja žestoko raspucaju, pak ih mora čovjek s najvećom opreznosti prirađivati.

Barut (das Schiesspulver) je smjesa od salitre (75%), sumpora (12%), i drvenoga ugljena (13%).

6. Amonijeve soli (Ammoniumsalze).

Amonijeve soli postaju kao što i salitra na mjestima, gdje truhnu životinjski otpaci. Neke su između njih za trgovinu znamenite.

1. Salmijak, caparika ili nišador (kloramonij) nalazi se u prirodi kao kora ili siga na kamenju, osobito u vulkanskim krajevima (Vezuv, Etna). Već su ga stari Egipćani umjetno pravili iz devine pogani, a danas ima u Evropi mnogo tvornica, gdje ga prave od amonijakovih nuzgrednih proizvoda, što se dobivaju u plinarnicama, ili od sirova amonijeva karbonata s pomoću solne kiseline.

Čisti nišador je bez boje ili bijel, ima li u njem željeza, onda je žućkast ili smeđ, te onda za mnoge svrhe ne valja. Tvrdoća mu je 2, a gustoća 1.7. Sastoji se od solne kiseline i amonijaka, vonja nema, a okusa je odurna, slana i oštra. Čist salmijak mora da na vatri posve ishlapi.

Nišador dolazi u trgovinu većinom u formi hljebaca, koji su u sredini probušeni, a iznutra su zrakasta sastava, u nepravilnim komadima ili kao bijel prah. Trebaju ga bojadisari, kalajisari, kotlari, ljekari. Od njega prave amonijak i mnoge kemičke preparate.

2. Amonijev seskvikarbonat (rožna sol, das Hirschhornsalz) je bijela suha sol, koja veoma amonijakom (čipavcem) zaudara. Ona na vatri posve ishlapi, a na zraku se lako rastvara, te se mora čuvati u dobro zatvorenim posudama. Dobije se nečista suhom destilacijom rogova, dlakâ, papaka, i sličnih životinjskih tvari, i kao nuzgredni proizvod u prozvodnji rasvjet-

noga plina. Upotrebljava se u ljekarstvu; kao zamjena pjenicâ (kvasca) za finije pecivo, u pivarstvu i t. d.

Iz salmijaka se dobiva **amonijak**, koji je plin bez boje, jetka vonja, a draži na suze. Taj plin upija voda veoma pohlepno i rastapa ga. Ta rastopina dolazi u trgovinu pod imenom **salmijakove žeste ili jetkoga amonijaka.** Dobiva se, ako se salmijak pomiješa s dobro suhim gašenim vapnom te se ta smjesa destilira, a plin, što se razvija, uhvati u vodu. Salmijakova se žesta vadi još iz tako zvanih »plinskih voda«, što nastaju kod rasvjetnoga plina.

7. Kocelj (Alaun).

Kocelj, slanac, stipsa ili tipsa nalazi se u prirodi obično kao obljep po rudama, u kojima ima glinikova kisa, onda u mrkom ugljenu i otopljen u nekim izvorima mineralnih voda. No većina kocelja, što ga u trgovini i obrtu ima, pravi se umjetno od koceljače (Alaunerde), kocelja škriljavca (Alaunschiefer).

Leci umjetno načinjena kocelja jesu oktaedri; on je okusa slatka, steže usta, boje je bijele ili razno bojadisan, a dosta puta i bez boje, tvrdoća mu je 2—3, gustoća 2. On se sastoji od aluminijeva sulfata, kalijeva sulfata i kristalne vode. Ugrijemo li ga 200° C., pušta iz sebe vodu, postane šupljikav i prhak, i dolazi u trgovinu kao **žeženi kocelj.**

Mjesto kalijeva kocelja trebaju sada većinom **amonijev kocelj,** što ga uveliko prave od **amonijeva sulfata.** Amonijev sulfat prave u plinarnicama od amonijeve vode, što je dobivaju kod čišćenja plina. Taj se kocelj također ledi kao kalijev kocelj. Lakše se topi u vodi nego predašnji, a žaren pretvara se u žeženi kocelj. — **Neutralni, kockasti ili kubični kocelj** dobiva se u kockastim lecima od kalijeva kocelja, komu se je neki dio sumporne kiseline uzeo suviškom glinika (aluminijeva kisa).

Rimski se **kocelj** vrlo cijeni, a pravi se od alunita iz okolice Tolfa. Isto je tako čist i dobar **ugarski ili munkački kocelj.**

Kocelj trebaju kožari za bijelo strojenje kožâ, papirari za keljenje papira, ljekari, bojadisari itd. Kocelj, što se upotrebljava u bojadisarstvu, mora da je čist od željeza.

8. Klorno vapno (Chlorkalk).

Pustimo li klor na gašeno vapno, to će se klor spojiti s vapnom te će dati klorno vapno. Klor ili solik je plin zelenkastožute boje, jaka vonja, koji na kašalj draži. Klorno je vapno bijel, obično ponešto vlažan prah slaba, klorasta vonja. Polijemo li ga kakovom kiselinom, to pušta od sebe mnogo klora. Na zraku se malo po malo rastvara, no gdjekad može to rastvaranje biti i naglo, te klorno vapno eksplodira. Klor ima to svojstvo, da uništuje organske boje i mijazme, zato se upotrebljava klorno vapno za bijeljenje pamuka, platna, papira, spužava i t. d. i za raskuživanje.

9. Kalijev dikromat (Doppelt chromsaures Kali ili Kaliumdichromat).

Ta sol dolazi u trgovinu u lijepim narančastocrvenim lecima, a na prah satrvena daje žut prah. U vodi daje žutu otopinu. Dobiva se iz **kromove rudače** (Chromeisenerz), koje ima u serpentinu Fruške gore, onda u Šlesskoj, Štajerskoj, Češkoj i Moravskoj, najviše pak u Sibiriji, Škotskoj, Norveškoj i Sjevernoj Americi. U toj je rudači spojena kromova kiselina sa željezom, a kiselina sama sastoji se od rijetke kovine kroma i kisika. Od kromokisela kalija prave razne boje, njim pune galvanske članke, upotrebljavaju ga u ljekarstvu i t. d.

10. Gorka sol (Bittersalz).

Gorka sol nalazi se kao obljep po kamenju ili rastopljena u nekim mineralnim vodama (Epsom u Engleskoj, Zaječice i Pilnava u Češkoj, Budim, a u nas u Samoborskoj gori). Ona tvori sitne nemanjaste lece neugodna, gorka okusa. Još se pravi umjetno od tako zv. magnezita. Upotrebljava se u ljekarstvu. Iz nje se dobiva gorčik ili magnezij, jer je ona magnezijev sulfat.

VII. MINERALNE BOJE (MINERALISCHE FARBSTOFFE).

1. Bijele boje (Weisse Farben).

Najznamenitije bijele boje jesu: **olovno bjelilo** (das Bleiweiss, str. 24.), **tutijino** ili **cinkovo bjelilo** (das Zinkweiss, str. 23.) i **baritno bjelilo.**

Baritno ili permanentno bjelilo (das Baryt ili Permanetweiss) je samljeven barit (der Schwerspat, barijev sulfat), kojega ima mnogo u Rudogorju, na Harcu, u Tirolu, a u nas kod Pilara. On je nešto malo tvrđi od vapnenca, ali se lako od njega i sličnih ruda razlikuje velikom težinom (gustoća 4.5). Ne topi se ni u jednoj kiselini. Kemičari vade iz njega barijev kis. Upotrebljava se kod fabrikacije papira, tapeta itd. S tutijinim bjelilom ima zajedničko to svojstvo, da na zraku ne potamni.

Kao bijela boja upotrebljavaju se još i druge bijele rude fino samljevene: kao: **kreda, milovka, sadra i dr.**

2. Žute boje (Gelbe Farben).

1. Kromovo žutilo (das Chromgelb, olovni kromat) težak, veoma lijepo žut prah, koji se u lugu jetkoga kalija posve topi. Budući da ima u njem olova, to je otrovno.

2. Žutača ili rđavica (der Oker) je prhka, glinasto-zemljasta tvar, koja svoju sad jasniju, sad zagasitiju boju imade od rđe, koje sad više, sad manje u sebi ima. Ona je rastrošak željeznih rudača i dolazi u trgovinu sirova ili taložena i očišćena. Najfinija, živožuta vrsta zove se **santinobar,** a rabi slikarima; lošijom, običnom vrstom žutače liče podove, kreče kuće i t. d. Žarimo li žutaču, postaje tuvnija i napokon smeđa i crvena. Crvena rđavica dolazi u trgovinu pod imenom engleskoga ili pruskoga crvenila itd.

3. Mineralno ili kaseljsko žutilo dobiva se od minija, ako ga stalimo sa salmijakom. Njim bojadišu papir, tapete i t. d.

4. Operment, žuti sičan ili kamenka (das Rauschgelb, Auriggement ili Operment) sastoji se od arsena i sumpora. Dobiva se ili tako, da se prirodni operment (Ugarska, Sedmogradska, Harc itd.) melje, ili ga prave od arsena i sumpora umjetno. Operment je veoma otrovan. Boje je naran-častožute.

5. U fabrikaciji stakla i porculana rabe **uranovo žutilo** (spoj natrona sa uranovim kisom).

3. Smeđe boje (Braune Farben).

1. Umbra. Tim imenom označujemo u trgovini dvije razne zemljaste, tuvnosmeđe tvari, koje se jednako upotrebljavaju.

Prava ili ciparska umbra je glinata gnjeda željezna rudača, koja se sastoji od gline, željeza i manganova oksida, a nalazi se poglavito na otoku Cipru. Odatle dolazi u trgovinu u nepravilnim komadima smeđe boje, koji se melju i talože te daju lijepu smeđu boju.

Kolonjska umbra razlikuje se od prave umbre tim, što je ona rastrošen zemljast smed ugljen, koji na vatri izgori, ostavljajući bijel pepeo, dok prava umbra u vatri još tamnijom bude, ali ne izgori. Obje se upotrebljavaju kao uljana i vodena boja, za bojadisanje koža, drva i t. d. i u fabrikaciji burmuta.

2. Bolus (sijenska zemlja) je smjesa od gline i kremene zemlje s manje ili više željezna oksida, koji joj daje smeđu boju razna stepena. Najbolji je bolus armenski i sijenski, no ima ga i u pruskoj Šleskoj, Saskoj, Češkoj (Karlove vari) i t. d. Od njega prave turske lule i uopće finije glineno posuđe, a upotrebljava se i kao boja.

4. Crvene boje (Rote Farben).

1. Rumenica (das Zinnober, v. str. 25.).

2. Minij ili surik (die Mennige ili das Minium) lijep je otrovan, kao rumenica crven, težak, fin prah, koji se sastoji od olova i kisika (olovni kis s olovnim prekisom), Prave ga od fino samljevene olovne gleđe žareći je polako uz pristup zraka u posebnim plamenim pećima. Žarimo li ga prejako, to opet izgubi kisik i pretvori se u gleđu. Potom možemo prepoznati tuđe primjese (kano samljevene opeke, bolus, željeznu crljenku i sl.), koje preostaju u žutoj gleđi ne promijenivši svoje boje.

Minij je s lanenim uljem ili pokostom (firnisom) izvrsna podmaska za željeznu robu, zatim se upotrebljava u fabrikaciji finih caklina (savata), olovnih stakala, kao slikarska boja i t. d.

3. Željezno ili englesko crvenilo (das Eisen- ili Englischrot, Polirrot). Tim imenom označujemo u trgovini raznovrsne proizvode, i to samljevenu crvenu željeznu rudaču (der Hämatit, Roteisenstein), ženu ili paljenu žutaču, ženu sijensku glinu i ostatak, što se dobiva pri fabrikaciji češke sumporne kiseline od željezne galice. Te boje upotrebljuju kao čistila i kao laštila za laštenje kovina i stakla (osobito zrcala).

Prirodna smjesa crvene željezne rudače s glinom upotrebljava se kao **vap ili rutka** (der Rötel) za crtanje i pisanje. Dolazi u trgovinu sirov ili taložen i u pisaljke (pariske i engleske pisaljke) ukalupljen.

4. Realgar, crveni sičan (das Rauschrot, der Realgar) sastoji se kao što žuti sičan od sumpora i arsena, te je otrovan kao i on. Nalazi se samorodan i prave ga umjetno.

5. Modre boje (Blaue Farben).

1. Ultramarin (das Ultramarin) je fin, mek, neotrovan prah krasne modre boje, koja se na zraku i na svijetlu ne mijenja; kiseline ga rastvaraju izvijajući sumporovodik, plin, koji zaudara po gnjilim jajima. Nekada su ga pravili od lazulnjaka te je bio veoma skup (Rim), no danas ga prave u tvornicama na veliko i jevtino žareći smjesu od gline, kremena, glauberove soli, ugljena i sumpora.

2. Smalta (die Smalte) je kobaltom modro bojadisano staklo, koje se, dok je još užareno kapljevito, lijeva u hladnu vodu, a onda se tuče i melje. Najfiniji prah jasno je modar i zovu ga **ešelj,** no najljepše modre boje jest **kraljevsko modrilo** (das Königsblau), koje je manje fino samljeveno, Smaltu prave od prženih kobaltovih rudača, kremena ili pijeska i potaše u Rudogorju na Harcu, u Češkoj i t. d. već od davne davnine. Upotrebljava se kao modrilo za rubeninu, kao caklena boja na staklu i porculanu, finijoj kamenini i t. d. U novije doba upotrebljava se sve više ultramarin mjesto smalte.

3. Berlinsko modrilo (das Berlinerblau) lijepa je neotrovna modra boja, koja zapravo ne spada među mineralne boje, jer je spoj organske naravi, tako zvanoga cijana sa željezom. Među spojeve te vrste idu još veoma otrovna modrična kiselina (Blausäure), i isto tako otrovni cijankali (Cyankalium), zatim neotrovna žuta i crvena krvna sol (gelbes und rotes Blutlaugensalz ili Ferrocyankalium). Ta sol tvori lijepe kao limun žute lece, a dobiva se tako, da se životinjski otpaci, kano krv, koža, dlaka, rogovi, papci, kopita i t. d. zajedno s potašom i željeznom pilotinom ili okujinama žare. Kad se ta smjesa ohladi, izluži se vodom, voda se ispari te se dobije ta žuta sol, koja se preuledivanjem još pročisti. Ta je sol u tehnici veoma znamenita. Od nje prave berlinsko modrilo, cijankali, upotrebljava se u bojadisanju, njom kale željezo i t. d.

Da se načini berlinsko modrilo, treba žutu krvnu sol rastopiti u vrućoj vodi te u vruću rastopinu nalijati rastopinu čiste zelene galice. Tim se dobije modrosiv talog, koji treba brzo procijediti i dodavši mu nešto dušične kiseline ili kraljevske vodice ugrijati. Tim dobivenu tamnomodru tvar treba isprati, isprešati i osušiti.

Berlinskim modrilom bojadisani laci ne smiju se prati u lugu, jer lug tu boju uništuje.

6. Zelene boje (Grüne Farben).

1. Mjedenka (der Grünspan, bakrov acetat) je modrikastozelena, neprozirna, tamna i otrovna tvar, koja se dobije, ako se bakrene ploče stave izmjenice u vinski vreli trop ili u ocat i opet na zrak. Uleđena ili tako zvana »destilirana« mjedenka, neutralni bakrov acetat, dobije se od obične mjedenke, ako je rastopimo u ocatnoj kiselini i isparimo do uleđenja, ili pak ako u rastopinu modre galice nalijemo rastopinu olovnoga acetata (olovnoga sladora), zelenu otopinu odlijemo sa taloga, pak je do uleđenja isparimo. Ti su leci tuvnozeleni, na prelomu svijetli.

2. Švajnfurtsko zelenilo (das Schweinfurter Grün) dobiva se, da se vrela rastopina uleđene mjedenke pomiješa s vrelom rastopinom mišomora; tim se dobije muzgavozelen talog, koji treba dugo kuhati, dok ne dobije živo zelenu boju. To je najljepša od zelenih boja, ali je veoma otrovna, te se može upotrijebiti kao slikarska boja, ali se ne smiju njom bojadisati tapete, igračke, laci za odijela i slične stvari. Tom bojom bojadisane stvari, kad gore, zaudaraju češnjakom.

7. Kovne boje (Metallfarben).

Te se boje zovu i brončane (Bronzefarben), a upotrebljavaju se, da se stvarima od sadre ili drva, na pr. okvirima za slike ili zrcala, dade lice kovinsko; dijele se na prave i krive bronce.

1. Prava zlatna i srebrna bronca pravi se od otpadaka prave pozlate i posrebrine tako, da se otpaci na mramornoj ploči sataru s nešto meda i rastopljene arapske gume. Isperemo li vodom dodani med ili gumu, preostat će fin prašak, koji se osuši te ili kao takav u trgovinu dolazi, ili se gumom zamiješi i u ljušture namaže kao **ljušturno zlato** ili **srebro** (Muschelgold, Muschelsilber).

2. Kriva bronca.

Kriva zlatna bronca pravi se od krive pozlate onako kao i prava bronca, naime od slitine bakra s tutijom. Grije li se to zlato oprezno, to biva zeleno, crveno, ljubičasto i t. d., te se može dobiti množina raznih osjena te boje.

Musivno srebro (Musivsilber) ili kriva srebrna bronca pravi se od slitine **kositra s tutijom ili od novoga srebra.**

Musivno zlato je spoj kositra sa sumporom, a pravi se tako, da se polagano grije amalgam od 4 dijela kositra i 2 dijela žive sa smjesom od $2^1/_2$ dijela sumpora i 2 dijela salmijaka.

8. Crne boje (Schwarze Farben).

1. Tiskarsko crnilo (die Druckerschwärze) pravi se od raznih vrsta finoga ugljena, koje se sribaju s lanenim uljem, a često i s nešto berlinskog modrila. Ovamo idu **španjolsko crnilo,** pougljenjeni otpaci pluta, **vinolozino crnilo** (das Rebschwarz), u limenim kutijama na ugljen spaljene mladice vinove loze, **tropovo ili frankfurtsko crnilo** (Drusen ili Frankfurter Schwarz), pougljenjen vinski trop, razne vrste **čađe** (der Russ) od smolnata drva crnogorice (Kinruss), petroleja i t. d.

2. Tuš (die Tusche) pravi se od fine crnogoričine čađe ili od pougljenjenih koštica koštuničava voća s tragantom, moruninim mjehurom ili gumom i sa nešto mošusa, a **pravi kineski tuš** pravi se od čađe spaljena kamfora, sesamova ulja i sličnih ulja.

9. Pastelne pisaljke (Pastelstifte).

Gjekoje se boje miješaju s kredom, bijelom glinom, sadrom ili cinkovim bjelilom i rastopinom tekline ili mlijekom na tijesto te se od njih kalupe **pisaljke.** Proizvodi ih London, Paris, Berlin, Beč i Nürnberg u svim bojama. Dolaze u trgovinu ukoričene ili neukoričene.

VIII. GORIVE RUDE ILI GORIVA (BRENNBARE MINERALIEN.)

1. Kameno ugljevlje (Mineralkohlen).

Mineralno ili kameno ugljevlje stvorilo se je u zemlji polaganom pretvorbom prasvjetnoga bilja uz sudjelovanje vode, ali bez zraka. Ono čini u zemlji slojeve, koji su po svim stranama svijeta rastreseni. Razlikujemo poglavito tri vrste kamenog ugljena, naime **ugljac** (Anthracit), **crni i smeđi ugljen.**

a) Ugljac ili **antracit** (der Anthracit ili die Kohlenblende) je crne boje, crna crta i kovinskoga sjaja. Gori bez plamena, i to samo uz veoma jak propuh ostavljajući samo veoma malo pepela, a dajući više topline od svake druge vrste ugljena. On ima do 90% ugljika. Njega je na zemlji mnogo manje nego crnog ugljena. Najviše ga ima Kina, za njom slijedi Sjeverna Amerika. Austrija i Engleska ima ga malo. Antracit je najstariji ugljen.

b) Crni kameni ugljen (die Stein- ili Schwarzkohle) obično je posve crn i svijetao. Povučemo li njim crtu po hrapavoj ploči porculanskoj, to je ta crta (ili crt) posve crna, a vreli kalijev lug od njega ne posmeđi. On gori uz jak propuh jakim plamenom ostavljajući, kad je dobar, manje od 10% pepela, dok loš ugljen daje i do 20% pepela. Glavnom mu je sastojinom ugljik, kojega može imati do 85%. Žarimo li kameni ugljen u retorti, proizvode se od njega razni plinovi (rasvjetni plin), ugljeni katran, voda i koks. Koks može činiti staljenu šupljikavu tvar ili spečene komade ili sipak, krupan prah, pak po tom dijelimo kameni ugljen na rastaljiv ili tučan (Backkohle), svarljiv (Sinterkohle), i pjeskat ili mršav ugljen (Sandkohle). Ta je razlika za njegovu uporabu odlučna. Tako zvane **ugljene opeke** (briketi) prave se od koksa pjeskasta ugljena tako, da se taj gruh pomiješa sa katranom i jakim se prešama spreša na komade opekama slične.

Gledeći na izvanje lice razlikujemo slijedeće vrste crnoga ugljena:

1. Sjajni ili svijetli kameni ugljen (die Glanzkohle) ljušturasta preloma, kao baršun crne boje i lomljiv. Po prelomu dijeli se još na škriljav i jedar ugljen.

2. Smolinasti ugljen (die Pechkohle) smolinasta sjaja, smolinastocrne boje i nešto žilavijega sastava.

3. Kenelski ugljen (die Cannelkohle) tamnocrne boje, goreći jasnim, lijepim plamenom.

4. Bogheadski ugljen je tamnosmeđ i tako mekan, da se može rezati; osobito se upotrebljava za dobivanje rasvjetnoga plina.

Najveće naslage crnoga kamenoga ugljena ima Sj. Amerika. Iza Amerike ima najviše ugljena Kina, a u Evropi ima ga najviše Engleska, a iza nje Njemačka. U Austriji se nalaze najbogatije naslage u Češkoj, odakle se nastavljaju u Šlesku i Poljsku. Ugarska ima crnoga ugljena kod Pečuha, Hrvatska nešto malo kod Lepoglave, Ivanca i Vrbovca, a Dalmacija kod Graba.

c) Mrki ili **smeđi ugljen** (Branukohle) razne je boje, od drvenastosmeđe do posve crne, ali crt mu je smeđ, i vreli kalijev lug od njega posmeđi. Gori čađavim plamenom, neugodno vonjajući i ostavljajući mnogo pepela. U njem ima 44 do 75% ugljika. Nalazi se obično krupan i zemljast, a dosta puta moći je na njem raspoznati vlakna i godove drva (lignit), od kojega je postao.

Po izvanjemu liku razlikujemo:

1. Obični mrki ugljen (die gemeine Braunkohle), crnosmeđe boje a na prelomu masna sjaja. Dolazi u trgovinu u većim komadima (Stückkohle), ili kao drobiš (Grus).

2. Drvenasti ugljen ili lignit sa posve jasnim vlaknima i godovima smolinasta sjaja.

3. Smolinasti ugljen (die Pechkohle) crne boje poput smole i tuvna smolinasta sjaja.

4. Svijetli ugljen (die Glanzkohle) crne boje i jaka, obično staklasta sjaja.

5. Škriljavi (die Schieferkohle) i **listićavi ugljen** (die Blätterkohle).

Mrkoga ugljena nalazimo veoma mnogo po svemkolikom svijetu. Austro-Ugarska ima ga osobito mnogo u sjev. Češkoj, zatim u Štajerskoj, gornjoj Austriji, Kranjskoj, Moravskoj, Ugarskoj. Naša domovina Hrvatska ima ga također mnogo, jer je gotovo sav ugljen naše domovine mrk ugljen.

Ugljena se dobiva na cijeloj zemlji od prilike 625 tona na godinu.

Čovjek ima od kamenoga ugljena upravo neizmjernu korist te se može potpunim pravom ustvrditi, da je kameni ugljen uz željezo za ljudstvo najkorisnija ruda. Veći dio plina, kojim se rasvjetljuju gradovi, vadi se suhom destilacijom iz kamenog ugljena. Pri tom se dobivaju raznovrsne uzgredne stvari, koje se dadu korisno upotrijebiti; na pr. kamenougljeni katran, koji je do nedavna bio proizvodnji plina na veliku smetnju, danas je osnovom posebne katranske industrije, koja iz njega vadi najraznovrsnije korisne tvari (vidi niže).

2. Treset (der Torf).

Treset je gorivo, što se i danas još stvara u močvarama i tresetištima od raznih močvarnih i tresetišnih mahova i drugoga močvarnoga bilja. To bilje raste i umire u močvarama od godine do godine, pada u vodu i glib, struhnuti ne može, jer zrak do njeg ne dolazi, nego se lagano pougljenjuje i stvara tečajem vremena slojeve goriva treseta. Na gornjim mladim vrstama treseta dadu se prepoznati još pojedina bilinska vlakanca; no donji su (stariji) slojevi obično gušći te nalikuju više na mrki kameni ugljen, tako te bismo mogli treset smatrati nezrelim kamenim ugljenom. Svježe treset ima u sebi mnogo vode (do 90%) te se mora gaziti, prešati i sušiti.

Valjanost treseta prosuđuje se po množini pepela, što ga goreći ostavlja. Valjan treset mora da je suh, taman i težak.

Tresetišta ima poglavito u sjevernim i hladnim krajevima, kano u Alpinskim zemljama, češkoj Šumavi, sjev. Njemačkoj, Ruskoj, Škandinaviji, Irskoj i t. d.

Treset se upotrebljava kao gorivo, od njega se preša tresetni ugljen, dobivaju se razna katranska ulja i parafin.

3. Petrolej ili kameno ulje (Petroleum).

Petrolej, zemno ili kameno ulje laka je i lako zapaljiva tekućina osobita vonja, koja se nalazi sad kao voda bistra i žitka (nafta), sad žutosmeđa i ogusta (kameno ili zemno ulje, das Erd- ili Steinöl), katkada i smeđa krutuljava (kao paklina, der Bergteer). Gustoća sirova petroleja jest 0.6—0.9.

Premda je petrolej već davno poznat (Baku), to je on ipak istom od godine 1860., kadno su našli gotovo neiscrpljivih izvora petroleja u Saveznim državama Sjev. Amerike, došao na glas i u porabu kao rasvjetilo.

No sirov petrolej zaudara veoma jako i neugodno, pak je i pogibeljan, jer je smjesa od raznih kapljevina, koje se sastoje od ugljika i vodika, te se zato zovu ugljikovodici. Oni hlape sad lakše, sad teže, a hlapovi im se veoma lako upaljuju i uzrokuju opasne eksplozije. Stoga se mora sirovi petrolej prije nego u trgovinu dođe destilirati i očistiti.

Glavni proizvodi prekidane (frakcionirane) destilacije petroleja jesu:

1. Petrolejski eter (Ligroine) gustoće 0.65—0.70, rastapa smole, ulja i slične tvari te se može upotrijebiti kano terpentinovo ulje i benzol.

2. Benzin gustoće 0.70—0.74, veoma je sličan benzolu, poznat je kao čistilo, kojim se vade masne mrlje iz odjeće (str. 48.). Uvelike rabi se za rastapanje masti (Fette).

3. Rafinirani, destilirani ili rasvjetni petrolej gustoće je 0.75—0.86, bistar je kao voda ili slabo žućkast, fluorescira modrikasto. Kod obične topline u sobi je gustoća dobra petroleja oko 0.8.

4. Parafinsko ili vulkansko ulje gustoće 0.92—0.94, dolazi u trgovinu kao ulje za mazanje mašinâ ili kola ili prave od njega rasvjetni plin.

5. Parafin odnosno **vazelin** (str. 47.).

6. Ostatak se upotrijebi kao asfalt, smola, petrolejski koks i t. d.

Budući da je petrolej radi svoje lake upaljivosti pogibeljan, to se mora držati u prostorijama od vatre sigurnim; pretakati se mora po danu. Blizu petroleja ne smije ležati druga roba, kano kava, mirodije i slične stvari, jer lako primaju i drže vonj petroleja.

Ukupna proizvodnja petroleja na zemlji cijeni se na 36 milijuna bačava.* Od toga idu blizu $^2/_3$ na Sjev. Ameriku, $^1/_3$ na Rusiju. Austrija (Galicija) daje do 500.000 bačava. Ukupna vrijednost dobivena sirova petroleja računa se na preko 120 milijuna kruna.

Naša domovina ima također nešto malo petroleja. Tako u Međumurju, kod Petrova sela, Raića, Bačin-dola, u Moslavini.

Petrolej često kvare tim, što mu primiješaju destilacijom dobivene sastojnine sirova petroleja. Te se prijevare ne mogu poznati po gustoći, jer takovoj smjesi dodaju potrebitu množinu drugih težih ulja, da se postigne gustoća običnoga petroleja. Već su u petroleju našli i drugih tekućina, kano na pr. **patočna ulja** (Fuselöl), što se dobivaju kao uzgredan proizvod u fabrikaciji žeste.

Da se ispita čistoća i bezopasnost petroleja, imamo najraznovrsnijih načina. Najprije se areometrom ustanovi njegova gustoća; za to se upotrebljava obično na tisuću stupanja razdijeljen areometar, koji u običnom petroleju kod 15° C zaroni do točke sa 800 označene (gustoća 0.8). Zatim se ispita upaljivost petroleja. Najjednostavnije se upaljivost odredi, ako se u porculanenu zdjelicu nalije nešto vode, a na ovu petroleja; nad to se objesi toplomjer, da mu kuglica stoji unutra, a zdjelica se grije malim plamenom, dok toplomjer ne pokaže 37° C. Tad se od stupnja do stupnja približi zapaljena žigica površini te tekućine. Dobre vrste petroleja planu kod toga pokusa istom kod 48—50° C. Petrolej, koji plane istom kod topline veće od 66° C, ima preteških ulja u sebi, gori loše i čadi, dok one vrste, koje planu već kod 37—47° C, imaju tim više lako hlapljivih i stoga pogibeljnijih tvari, čim je niža toplota, kod koje planu. Dalje se ispituje čistoća još ovako. U kušalici (epruveti) promućka se nešto petroleja živo s isto toliko nemanjaste koncetrirane sumporne kiseline te se pusti stajati, dok se sumporna kiselina ne slegne na dno. Ona mora ostati čista ili smije najviše slabo požutjeti, ali ne smije pocrvenjeti ili posmeđiti, jer je tada petrolej manjkavo rafiniran. Često ostane u petroleju od njegove rafinacije nešto sumporne kiseline; da se ta ustanovi, treba nešto petroleja promućkati s destiliranom vodom. Pošto se je voda na dno slegla, odlije se petrolej, te se voda kuša lakmusovim papirom, da li je kisela ili ne. Kisela je, čim papir pocrveni, pak se onda ulije u nju nešto rastopine klorna barija; nastali mutež odaje sumpornu kiselinu.

4. Zemna smola ili asfalt (Asphalt).

Asfalt je crn ili tuvnosmeđ, paklini sličan proizvod prirode, koji je valjda postao polaganom oksidacijom petroleja. Asfalt se u toplini tali, može se zapaliti i gori svijetlim, ali jako čađavim plamenom. U vodi se ne topi, ali se topi lako u petroleju, terpentinovu ulju, benzinu i sličnim tekućinama. Najviše asfalta ima u Asfaltskom jezeru na otoku Trinidadu, odkle on dolazi u trgovinu kao **američki asfalt.**

* Jedna takova bačva teži $2^1/_2$ q (metr. centi).

Sirski ili levantski asfalt, koji je poznat već od najstarijega doba, potječe iz Mrtvoga mora. Ima i drugdje asfalta, na pr. u Elsasu, Francuskoj, Italiji, Dalmaciji i u Hrvatskoj (Zrmanja u Lici).

Umjetni asfalt dobiva se destilacijom iz katrana kamenoga ugljena i upotrebljava se kao **prirodni.**

Asfaltom se taraca, natapaju ljepenke, kojima pokrivaju zgrade, prave od njega crni lak za željezne stvari (Eisenlack), crni pečatni vosak, baklje i t. d.

5. Parafin (Paraffin).

Čisti **parafin** je bijela, vosku slična prozirna tvar bez vonja i okusa. Kiseline ni lužine na nj ne djeluju, u vodi se ne topi, no topi se u žesti. Talište mu je razno, prema vrsti, te leži među 35—65° C. Ima parafin, koji je već kod obične topline mek kao pomast, i zove se **vazelin,** a dobiva se od nekih vrsta američkoga petroleja.

Parafin se dobiva najviše destilacijom iz zemnoga voska ili ozokerita, zatim iz galičkoga i indijskoga petroleja, pak iz bituminoznih škriljavaca, bitumena, treseta i katrana.

Ozokerit ili zemni vosak (der Ozokerit ili das Erdwachs) je vosku slična tvar razne, većinom žućkaste ili smeđaste boje i ugodna mirisa. Toplinom se umekša i rastali na uljastu tekućinu, gori lako i veoma svijetlim plamenom. Tvrdoća mu je 1, a gustoća 0.95.

Njega ima osobito u Galiciji (Borislav), Moldavskoj (Slanik), kod Kaspijskoga mora i t. d.

Ako se kuha s jakom sumpornom kiselinom i procijedi kroz koštani ugljen (spodium), dobiva se bijela, vosku slična tvar, takozvani **ceresin,** koji rabi kao pčelinji vosak .Ozokerit daje do 40% parafina, osim toga ulja za rasvjetu i posve čista petroleja.

Od parafina prave se ponajviše svijeće.

6. Proizvodi katrana (Teerprodukte).

Grijemo li tvari životinjskoga ili bilinskoga podrijetla, među koje spada i kameni i mrki ugljen, treset, drvo i t. d., u posudama, gdje do njih zrak ne može (suha destilacija), dobit ćemo od njih poglavito tri proizvoda, naime tvrd ostatak, neku tekućinu (katran) i razne plinove, od kojih je najznamenitiji rasvjetni plin.

Prema tvari, od koje katran potječe, razlikujemo **katran kamenog ugljena, mrkog ugljena i drva.**

Negda je bio katran u fabrikaciji plina veoma nepriličan nuzgredan proizvod, koji se je slabo upotrebljavao, na pr. za mazanje, te se nije dao dobro unovčiti; no danas je on vrelo za najraznovrsnije tvari, koje još ni izdaleka nije iscrpeno. Iz katrana dobivamo boje (katranske boje), lijekove (salicilnu kiselinu), slatke tvari (saharin), mirišljive tvari (umjetni mošak) i mnogo još drugih predmeta.

1. Katran kamenog ugljena (der Steinkohlenteer). U fabrikaciji rasvjet-

noga plina od kamenoga ugljena dobivaju se kao uzgredni proizvodi koks i katran. Taj je katran crna, gusta tekućina odurna vonja, a gustoće 1.1—1.3. On se sastoji od raznih tvari, koje se opetovanom destilacijom mogu iz njega dobiti.

a) Prva tekućina, što se iz njega istjera toplinom od 80—125° C, uhvati se za se u hladne posude, pak se iz nje vadi **benzol,** iz kojega opet prave mnoge kemičke proizvode, naročito boje.

U tu se svrhu benzol dušičnom kiselinom pretvori u nitrobenzol, tekućinu, koja miriše gorkim mendulama: umjetno ulje gorkih mendula ili Mirbanovo ulje, koje rabi u parfimerijama. To se ulje može pretvoriti u tako zvano **anilinsko ulje.** Anilinsko ulje, kad je čisto, bistra je tekućina bez boje i miriše ponešto kao vino. Iz njega prave čitav niz katranskih (anilinskih) boja.

b) Benzol se ne smije zamijeniti s **benzinom,** kao što često biva. Benzin je u trgovini poznata tvar, kojom se vade masne mrlje iz odjeće i vune, a ta svojstva ima i benzol, ali mu je sastav sasvim drukčiji.

c) **karbolna kiselina ili fenol** (Carbolsäure ili Phenol), dobiva se iz destilata, što hlapi iz katrana kod 150—200° C. Kad je čista, bijela je lečasta tvar, no obično dolazi u trgovinu kao smeđa ili crna tekućina. Vonja osebujno katranom, grize i žestoko je otrovna. Upotrebljava se za raskuživanje (desinfekciju).

d) **Naftalin** (das Naphtalin) je bijela, lečasta, kamforu slična tvar jaka, neugodna vonja. Dobiva se kao nuzgredni proizvod pri tvorbi benzola. Od njega prave boje i tamane njim moljce.

e) **Katranske boje** (die Teerfarben) raznovrsne su boje od kojih se neke odlikuju osobitom ljepotom i trajnošću te sve više zamjenjuju boje, što su se prije dobivale iz životinjstva i bilinstva.

Anilinsko crvenilo (Anilinrot) ili **fuksin** (das Fuchsin) čini zelene lece kovinskoga sjaja, koji u vodi, a još lakše u žesti daju otopinu krasne crvene boje. Druge crvene boje jesu **kongo-crvenilo** (das Congorot), koje rabi u bojadisarstvu i mjesto lakmusova modrila za raspoznavanje kiselinâ od lužina; **eosin** (das Eosin), koji s vodom daje crvenu otopinu, koja se zeleno prelijeva. Od njega prave crvenu tintu.

Anilinsko crnilo (das Anilinschwarz), **anilinsko modrilo** (das Anilinblau) **naftalinsko crvenilo** (Naphtalinrot), **koralin** (das Corralin) su imena za druge katranske boje. U novije je doba uspjelo dobiti **alizarin i čivitno modrilo** (das Indigoblau) iz katrana kamenog ugljena.

2. Iz katrana mrkoga ugljena i treseta (der Braunkohlenteer) izlučuju se razni ugljikovodici, koji rabe poput petroleja za rasvjetu, kano **fotogen** (das Photogen) i **solarno ulje** (das Solaröl), napose pak **parafin** (das Paraffin) za svijeće.

3. Drveni katran (der Holzteer) je smeđa tekućina, koja ne zaudara upravo neugodno. U njem ima ocatne kiseline (drvni ocat, Holzessig), nešto malo benzola, parafina, kreozota, drvnoga spirita (metilni alkohol) i drugih za obrt znamenitih tvari.

Kreozot se upotrebljava u ljekarstvu, nemanjasta je ili običnije smeđasta tekućina jake duhe po dimu. On ima to svojstvo u osobitoj mjeri, da zatire klice gnjilobe. Da se na dimu sušeno meso ne kvari, potječe većinom od kreozota, što ga u dimu ima.

Da se iz katrana uzmognu dobiti gore spomenuti proizvodi, mora se on destilirati, a pri tom se dobije kao nuzgredan proizvod postolarska smola ili dveka (Schusterpech) i kovačka smola.

Posebna je vrsta katrana **brezov katran,** što se dobiva od brezove kore; njim se učinja koža (juhtovina).

7. Tuha ili grafit (der Graphit).

Tuha ili grafit opće je poznata ruda, jer se od nje prave olovke. U prirodi se nalazi ljuskava ili gusta, boje je tuvno ociljastosive, kovinskoga sjaja, masna opipa i gustoće 2; meka je, da se njom pisati može, kiseline je ne najedaju, pak ni najjača jara naših peći joj ne škodi. Sastoji se od ugljika i nešto željeza. Ona je dobar vodič munjine.

Grafita ima južna Češka, Moravska, Austrija, Štajerska, a naša ga domovina ima u Psunju. Glasovita nalazišta grafita novijega vremena jesu: Sibirija, Kalifornija i Ceylon.

Da se od grafita načine olovke, mora se samljeti, isprati, staložiti i čistom glinom u tijesto zamijesiti. To se tijesto preša kroz željezna rešeta, na koje izilaze tanke šipkice, koje se još peku te napokon u drvo ukladaju. Tvrdoća olovaka stoji do množine gline i do jakosti vatre, u kojoj se peku. Glasovite tvornice olovaka jesu **Hardtmuthova** u Budjejovicama, **Faberova** u Nürnbergu i **Brokedonova** u Londonu. Od grafita prave taljike, njim mažu željezne peći, u galvanoplastici mažu njim nekovinske predmete, od kojih treba uzeti galvanoplastični snimak; mašću zamiješen rabi kao mazalo strojeva i t. d.

8. Sumpor (der Schwefel).

Sumpor (der Schwefel) se nalazi u prirodi uleđen, no češće se nađe zemljast i gomoljast. Čist je sumpor svoje vrste žute boje, tvrdoće 2, a gustoće također 2. Pri toplini od 115° C. počinje teći, grije li se još jače, biva gust i posmeđi, a kod 450° C. vri i pretvara se u crvenkastožutu paru. Uhvatimo li tu paru u hladnu posudu, dobit ćemo fin žut prah, tako zvani **sumporov cvijet** (die Schefelblüte). Nalijemo li rastaljen sumpor u mrzlu vodu, dobit ćemo žilavu smeđu tvar, tako zvani **amorfni sumpor,** koji se dade kalupiti, te se njim prave otisci kojekakovih stvari (starih novaca, medalja i t. d.). Kod obične je topline sumpor lomljiv, te se dade na prah smrviti, u toploj ruci pucketa, trljan o vunu bude električan. Upaljen gori modrikastim plamenom izvijajući zadušljive kisele pare, tako zvani sumporov dioksid, kojim bijele prteninu, slameni pleter, svilu i t. d.

Nečisti je sumpor siv ili crvenkastosmeđ. Sumpora ima u prirodi mnogo. Velika se množina sumpora nalazi u blizini vulkana (solfatare), zatim uz sadru, napokon se mnogo sumpora dobiva iz sumpornih rudača.

Naša domovina ima sumpora kod Radoboja i u Varaždinskim Topli-

cama. Većih slojeva sumpora ima Sicilija, Španija, Galicija, Ugarska (Kalinka).

U trgovinu dolazi sumpor obično u obliku nepravilnih komada (sirovi sumpor, der Rohschwefel), ili u obliku šibaka (Stangenschwefel) ili napokon kao prah (sumporov cvijet).

Korist je od sumpora veoma velika i raznovrsna. Od njega prave barut, sumpornu kiselinu, rumenicu i žigice. Sumpornim cvijetom liječe ljude, životinje, a i vinovu lozu od plijesni; njim sumpore vino, bijele razne predmete, vulkaniziraju kaučuk it. d.

9. Fosfor (Phosphor).

Fosfor dolazi u trgovinu većinom u šipkama, rjeđe u gvalama ili u zrnju. On je ili bez boje ili slabo žućkast, proziran, kao vosak tvrd i voštana sjaja. Ne topi se ni u vodi ni u žesti. Na zraku se bijelo dimi zaudarajući češnjakom i lako se upaljuje te ga stoga treba čuvati u vodi. Zapaljen gori svijetlim, bijelim plamenom izvijajući gust bijel dim (fosforni peterokis); u tmini svjetluca. U ulju, osobito pak u sumporougljiku, lako se topi; papir takovom rastopinom natopljen sam se od sebe upaljuje, čim se osuši. Fosfor je veoma otrovan, osobito ako dospije u ranu. Stoga treba s njim oprezno postupati i vazda ga pod vodom rezati.

Grijemo li fosfor u ugljičnoj kiselini ili vodiku do 240° C., to će se pretvoriti u **crveni** ili **amorfni fosfor.** Crveni ili amorfni fosfor nije pogibeljan kao obični fosfor, jer nije otrovan, na zraku se ne dimi, a zapalit će se istom kod 260° C. Taj se fosfor upotrebljava u fabrikaciji švedskih žigica.

Fosfor vade iz kosti i fosforita. U kostima je fosfor kao kalcijev fosfat. Da se dobije fosfor, kuha se koštani pepeo s razvodnienom sumpornom kiselinom. Tim se dobije sadra (kalcijev sulfat), koja sjedne na dno, i kiseli kalcijev fosfat, koji ostaje rastopljen. S kalcijeva sulfata salije se bistra rastopina kiseloga fosfora, ispari se do suha, žari se, te se tako, otpustiv vodu, pretvori u metafosfat. Metafosfat se izmiješa s ugljenom i žari u zemljanim retortama. Kod žarenja se spoji ugljik s nekim dijelom kisika metafosfatova i tim bude neki dio ($^2/_3$) fosfora slobodan te se destilira u vodu. Da se dobije sav fosfor, primiješa se rečenoj smjesi još pijeska ili vode.

Hoćemo li iz kosti dobiti **kelje** (der Leim), onda ih pustimo ležati u razvodnjenoj solnoj kiselini, dok ne budu posve meke kao pače. Solna se kiselina odlije, gašenim se vapnom obori iz nje kalcijev fosfat kao bijel prah, s kojim se dalje postupa kao s koštanim pepelom.

Mnogo se fosfora proizvodi u Nürnbergu, Augsburgu, Karlsruhu, Parizu, Lyonu, Birminghamu i drugdje. Raspošilja se u limenim, vodom napunjenim i zalotanim kutijama.

Fosfor se upotrebljava za žigice i druge zapaljive stvari, u ljekarstvu, u kemičke svrhe i t. d. S brašnom i vodom zamiješen služi kao otrov za štakore.

10. Jantar (der Bernstein).

Jantar je zapravo smola. Boje je većinom žute, ali je kadšto i bez boje kao voda, bijel kao kreda, zelenkast, crvenkast, krvav ili smeđ. I prozirnost mu je različita. Najviše se cijene prozirni, žutozeleni ili sasvim žuti komadi, dok od neprozirnih vrsta imadu najveću vrijednost oni, koji su bijeli kao mlijeko. Jantar je prilično mekan, ima tvrdoću sadre (2—2.5); gustoća mu je 1—1.1. Trenjem postaje munjevit. Kad se svruči, postaje smeđ; taleći se pak daje od sebe posebni miris smole, koji su stari narodi smatrali miomirisom. Jantara se najviše nalazi na obalama Sjevernoga mora. Dobiva se ili tako, da se iskapa iz pijeska na obali, ili se traže komadi, što ih valovi bacaju na obalu.

Od jantara se prave pušaće sprave i nakiti. U novije je vrijeme pošlo za rukom, da se prešanjem manjih komada načine veći. Često se jantar patvori kopalovom smolom, ali takav je mekši i lakše se tali. Ostale patvorine jesu različite mješavine smole i celuloid. **Crni jantar** (gagat) zove se posebna vrsta ugljena, koja se dade brusiti i laštiti.

IX. GRAĐEVNO I KIPARSKO KAMENJE.

1. Vapnenac (der Kalk).

Vapnenac (Kalcit ili Kalkstein) je u prirodi u tolikom obilju rasprostranjen kao ni jedna druga ruda. On se nalazi uleđen kao prozirni leci, kojima je tvrdoća 3, a gustoća 2.6. Najčišći prozirni vapnenac upotrebljava se za optičke svrhe, a neuleđene odlike vapnenca, koje u prirodi čine čitave slojeve, da, i gore, kano što mramor, kelhajmski kamen i obični vapnenac, upotrebljavaju kao građevni kamen ili kao ures. Vapnenac je kalcijev karbonat. U svakoj se kiselini šumeći topi. Najznamenitije odlike vapnenca jesu prosti vapnenac, mramor i kreda.

1. Prosti vapnenac (der Kalkstein) gusta je sastava, obično tamnosive boje i tvori gdjegdje prostrane naslage. Upotrebljava se kao građevni kamen ili se pali od njega jetko vapno. U posebnim se pećima vapnenac pali, po čem izgubi ugljičnu kiselinu te preostane **žeženo, živo ili jetko vapno** (der Aetzkalk). Žeženo vapno na zraku upija vodu i ugljičnu kiselinu te se raspada na fin, bijel prah. Polijemo li ga vodom, ugrijat će se i raspasti u vodi, te ćemo dobiti **gašeno vapno** (der gelöschte Kalk). Primiješamo li gašenomu vapnu pijeska i vode, dobit ćemo žbuku ili mort. Jetko vapno trebaju u kemičkom obrtu za proizvađanje klornoga vapna, njegovom pomoći prave jetki kalij i natron, čiste posvjetni plin, rafiniraju slador, prave sodu, učinjaju kožu i t. d.

Hidrauličko vapno je vapno, u komu ima poglavito gline (kalcijev aluminat), kremena (kalcijev silikat) i drugih nekih tvari. Te prirodne ili umjetne primjese zovemo **cementom.** Među prirodne cemente ide **puzzolana, tras i santorinska zemlja**, sve vulkanskoga podrijetla. Među umjetne

cemente idu patvorine gore spomenutih cemenata ili surogati cementa, kano što su samljevena opeka, satrvene troske, pepeo od kamenoga ugljena i druge stvari.

Puzzolana ili rimski cement je vulkanski pršinac, prhka, meka, gotovo mrvljiva, pepeljastosiva, crvenkasta ili crnkasta tvar, koja tvori čitave nizove brežuljaka u mnogim krajevima Italije, napose u okolici Rima.

Tras (der Duckstein), neka vrst trahitična pršinca žute ili sive boje, koji tvori u nekim krajevima duž Rajne debele slojeve.

Santorinska zemlja je jasnosiva, žućkastocrvenkasta, zemljasta, vulkanska tvar, što se nalazi na grčkim otocima, kao što na Santorinu, Tereziji i t. d.

U prirodi ima nekih lapora (Mergel), naime smjesâ vapna s glinom i kremenom, koji, ako se oprezno pale, daju tako zvano **prirodno hidrauličko vapno.** Najbolje takovo hidrauličko vapno dolazi iz Engleske pod imenom »roman-cement«. U Austriji ima takovih lapora u Tirolu (Kufstein), a u našoj ga domovini ima u Fruškoj gori (Beočin).

Umjetno hidrauličko vapno ili portlandski cement dobije se, ako se peče smjesa vapnenca (3 dijela) s glinom (1 dio). Najprije su ga tvorili u Engleskoj te su ga za razliku od rimskoga cementa (roman-cement) nazvali portlandskim cementom, jer nalikuje svojom zelenkastomodrušastom bojom na portlandsko kamenje.

Hidrauličko vapno samljeveno na prah i vodom zamiješeno, daje žbuku, koja i pod vodom kao kamen otvrdne.

Bilješka. Hidrauličko vapno zove se u običnom životu **cementom,** ali krivo, kao se to vidi iz gornjega razlaganja. Hidrauličko vapno dolazi u trgovinu kao prah u bačvama; mora se od vlage i zraka dobro čuvati, jer se inače lako pokvari. On rabi kao žbuka, lem; od njega se lijeva umjetno kamenje, cijevi, građevni uresi, kipovi i t. d.

2. Mramor (der Marmor) je jedar ili kristalinično zrnat vapnenac, koji se dade brusiti i ulaštiti, a upotrebljava se poglavito u klesarstvu i kiparstvu. U glavnom razlikujemo **bijeli i šareni mramor.**

Bijeli je mramor ili bijel kao snijeg ili ponešto siv, a zove se i **kiparskim mramorom.** Najznamenitiji je **kararski mramor,** koji su već u starom vijeku lomili kod Karare u Toskani; zatim **parski mramor** s grčkoga otoka Parosa, i **pentelički mramor.** No i naša domovina ima mjestimice veoma lijepoga bijeloga mramora (Krndija, Fruška gora, Zagrebačka gora). Ima ga i u Tirolu, Štajerskoj i t. d.

Šareni mramor je jedar, te ga ima bijela, crna, žućkasta i šarena. I njega ima u našoj domovini, zatim u gornjoj Austriji, Salcburgu i Štajerskoj, onda u Francuskoj, Engleskoj, Italiji, Belgiji i dr.

Gdjekoje vrste mramora sastoje se od odlomaka vapnenca razne boje. Najpoznatiji je florentinski **kršnati mramor** (der Ruinenmarmor).

Kod Bleiberga u Koruškoj ima u mramoru ljuštura, koje se na uglađenim komadima prelijevaju krasnim bojama duge.

Od bijela mramora prave se spomenici, uresi i t. d.; od šarena mramora

ploče za stolove, podove, nadgrobno kamenje, razne sitnije stvari, kano zdjelice, soljenke, male kuglice (špekule) i t. d.

3. Kreda (die Kreide) je bijela vrsta vapnenca, koja se lako lomi i mrvi; ona se briše i piše. Ima je na obalama Engleske i Njemačke, gdje tvori bijele pećine, zatim u Danskoj i Francuskoj. U njoj ima često ostataka sićušnih (mikroskopskih) životinjica i gomoljâ kremena kresivca. Kredom se piše, no u tu svrhu treba je obično razmuljiti i očistiti. Fino razmuljena, staložena kreda upotrebljava se kao boja ili kao laštilo za kovine (bečko bjelilo, Wiener Weis, Blanc de Meudon).

Osobita vrsta vapnenca jest sitnozrni, žućkasti ili sivi **kamenopisni ili litografički kamen,** što se osobito dobar lomi kod Solenhofena i Pappenheima u Bavarskoj. Upotrebljava se za litografiranje.

2. Sadra.

Sadra (der Gyps) je kemički kalcijev sulfat s vodom, tvrdoće je 2, a gustoći 2.3; nalazi se uledena kao **sadrovac** (Fraueneis) ili **gospino staklo** (Marienglas), sitnozrna, prosjajna kao **ubjel** ili **alabastar** (Alabaster), ili krupna i gusta kao **sadrenjak** (Gypsstein). Obično je blizu slankamena.

Od ubijeli (alabastra) klešu kipari kipove. Ona je sitnozrna, čisto bijela ili sivkasta. Ima je u Italiji (Volterra), Francuskoj, Grčkoj i dr.

Od **sadrovca ili gospina stakla** ima lijepih ploča kod Vieličke, Jene, Salcburga itd. Samljeven daje bijelu boju.

Prostu sadru ili sadrenjak pale, da se iz njega istjera voda i da se raspane na bijel prah (žeženu sadru, sadreno brašno), koji vodom zamiješen daje tijesto, koje brzo skrutne. Od toga tijesta lijevaju kipove i slične stvari, prave umjetan mramor, stukatur. Žežena je sadra dobar gnoj.

3. Stiva.

Stiva (der Meerschaum) je silikat gorčike (magnezije) s vodom i nalazi se u krupnim gomoljastim komadima žućkasto- ili sivkastobijele boje. Gustoća joj je gotovo kao vodi, prianja uz jezik i osobito je žilava. Dok je svježa, mekana je, kad se osuši, otvrdne. Često ima u sebi kresivca, vapna, gline i t. d., radi česa gubi znatno u vrijednosti.

Najviše je ima u Maloj Aziji (Eski šer), odakle dolazi preko Trsta u trgovinu pod imenom **turske stive.** Zatim je ima u Španiji (Madrid i Toledo), Grčkoj (Teba), Moravskoj (Hrupšice) i Bosni (među Drventom i Banjalukom). Turci su počeli od nje praviti pušaće sprave, pak se i danas najviše u te stvari izrađuje. Pešta i Beč proizvode te robe mnogo i veoma lijepe.

Iz stive zgotovljeni komadi kvase se u rastaljenu vosku ili ulju, da se lagljе napuše, to će reći, da pušenjem posmeđe. Otpaci, što kod izrezivanja i gladenja pušaćih sprava preostaju, samelju se, pomiješaju se s finom glinom, koceljem i drugim tvarima, kuhaju se u vodi te daju kašastu tvar, koja se polagano osuši i daje masu, koja se izrađuje kao prava stiva.

Drugi sličan silikat gorčike jest **milovka ili talak** (der Talk), ruda, koja

se nalazi kao meki, ljuskavi, lisnati ili posve gusti, jedri komadi sapunasta opipa u kamenju poglavito u Alpama (mletačka milovka). Samljevena na prah dolazi u trgovinu kao **milovkino bjelilo** (Federweiss), a upotrebljava se kao bijela boja, šminka, siplje se u rukavice i kožnu obuću i t. d.

Gusta zrnata vrsta milovke zove se **masnikom** (der Speckstein), koji dolozi pod imenom mletačke ili španjolske kredе; njim se piše na suknu, svili i staklu; od njega se prave žišci za plinski plamen, režu kipovi i t. d.

4. Brusilovac.

Brusilovci ili škriljavci (Tonschiefer) jesu gusta smjesa presićušnih ljuštica liskuna (tinjca, Glimmer), zrnaca kremena i glinenca, te su vidjeti kao otvrdnula glina, koja se jednim smjerom daje cijepati na više ili manje tanke ploče. Najznamenitija je vrsta brusilovca krovovac (der Dachschiefer) crnosive, smeđaste ili crvenkaste boje. Najbolji krovovac dolazi iz Engleske, zatim iz Njemačke (s Rajne i iz Saske) i t. d. Velikih lomova brusilovca ima i Francuska i Italija. **Tablice**, na kojima pišemo, dolaze iz Sonnenberga u Meiningenu, a lome se u Gräfentalu blizu Lehestena. Naša domovina ima brusilovca u svim većim gorama (Fruškoj, Orljavskoj, Požeškoj, Kalničkoj, Zagrebačkoj i t. d.)

X. BRUSILA I LAŠTILA.

1. Smirak ili nađak (der Schmiergel) **pravi** jest sitnozrnata ili gusta, modrosiva odlika korunda (dragulja, koga samo dijamant svojom tvrdinom natkriljuje). Smirak se tuče na prah te dolazi u trgovinu kao prah, ili prikeljen na platno i papir. Najbolji je smirak grčki s otoka Naksosa i turski iz Male Azije. Mnogo smirka, što u trgovinu dolazi, sastoji se od satrvenih otpadaka, što se dobiju kod izrađivanja dragulja i od nečistih dragulja. Od smirka sa šelakom lijevaju umjetne brusove.

Umjesto smirka često se upotrebljava tako zvani **karborund.** On se dobiva tako, da se u električnoj peći zajedno rastali smjesa koksove i kremene prašine. Od toga postaju crni, sjajni lečani listići, koji su tvrdi gotovo kao dijamant.

2. Tripalj (der Tripel) jest siva, mršava zemlja, koja se sastoji gotovo samo od kremenih oklopa prasvjetnih resina (diatomacea). Njim se čiste i lašte kovine, zrcala i dragulji. Ima ga u Maloj Aziji, Njemačkoj, Francuskoj, Engleskoj, Češkoj, Moravskoj, Ugarskoj i t. d. Prije nego dolazi u trgovinu, tuku ga na prah, rešetaju, mulje (talože) i kalupe ga u kuglaste ili čunjaste komade.

3. Plovučac ili splovac (der Bimstein) je pjenusavo, nabuhlo, škuljičavo vulkansko staklo bijele ili jasno sive boje, a ima ga često velika množina u blizini vulkana živih i ugaslih. Dolazi sa Sicilije (Liparski otoci), iz Grčke, s Rajne, iz Češke. Njim glade kamenje, kovine, bjelokost, drvo, kožu i t. d.

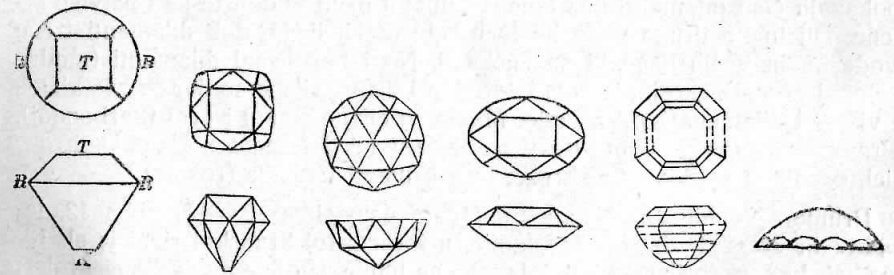
4. Brusovi (Schleifsteine), što se nasađuju na osi, oko kojih se kreću, većinom su sitnozrnati pješčenjaci. U trgovinu dolaze iz Saske (Pirna), Tirola, Donje Austrije, Engleske, Francuske i t. d.

5. Oštrila i oštrilice (Wetzsteine) kojima se oštri finija ociljna roba kano britve, noževi i t. d., dolaze u trgovinu obično u duguljastim, četverouglastim komadima. Osobito su dobre **belgijske oštrilice.** Za veoma tvrdu ociljnu robu rabi **levantinska belegija** i sjevernoamerički **arkansaski kamen.** Oba su veoma skupa. Ovamo idu i umjetno načinjena oštrila, napose od smirka.

6. Mlinsko kamenje (Mühlsteine) sastoji se od spužvato šupljikava, modrikasta ili žućkasta kremena (francusko mlinsko kamenje) ili od drugoga kamenja, kao lave, granita, pješčenjaka, trahita i alunita. Francusko kremeno mlinsko kamenje potječe od La Ferté sous Jouarre. Trahitno mlinsko kamenje dolazi iz Šćavnice u Ugarskoj, lavino ili pravo bazaltno mlinsko kamenje dolazi s Rajne, alunitno iz Ugarske (Tisa). U našoj domovini ima za mlinsko kamenje dobra kamena kraj Čerevića i Krapine.

XI. URESNO KAMENJE.

Za **uresno kamenje** (Schmucksteine) uzimlju se rude, koje se odlikuju lijepom bojom, jakim sjajem, znatnom tvrdoćom i prozirnošću. Dijelimo ih na **dragulje** (Edelsteine, Gemmen ili Juwelen) i **poludragulje** (Halbedelsteine). Njihov sjaj, prelijevanje boja, prozirnost nastoje ljudi pojačati tim, što ih bruse, lašte, pale, vajaju, okivaju i t. d. Prije nego što će kamen brusiti, dadu mu zgodan oblik ili rez (der Schnitt). Svi se rezovi mogu razlučiti na ravnoplohe i krivoplohe. Osnovnim je rezom za brušenje dragulja indijski rez ili krupni kamen (der Dickstein, slika 6). On se sastoji od gornjega dijela (krune ili paviljon) i donjega dijela (kalete). Granica između gornjega i donjega dijela zove se rundista (R). Najgornja ploha krune zove se stô (T).



Sl. 6 Sl. 7. Sl. 8 Sl. 9. Sl. 10. Sl. 11

Osobite vrste toga reza jesu:

1. **Briljantni rez** (der Brillantschnitt). Gornji i donji dio imaju uglate pločice, fasete (sl. 7.).

2. Ružica ili rozeta (die Raute ili Rosette). Donjega dijela nema, a gornji je fasetiran (sl. 8.).

3. Pločasti rez (der Tafelschnitt). U sredini je oveća pločica, a oko nje simetrično raspoređanih faseta po volji (sl. 9.).

4. Stubasti rez (der Treppenschnitt). On se razlikuje od ostalih rezova, što su mu fasete na gornjem i donjem dijelu stubasto namještene (sl. 10.).

5. Kuglasti rez (der mugelige Schnitt). Donjega dijela nema, a gornji je obao kao kugla; opseg je gladak i fasetiran (sl. 11.).

Težina dragulja određuje se još i sada često karatima (1 karat = 0.20613 grama).

Dragulji se okivaju u tako zvanu spremicu (Kasten) ili u okvir (Reif). Da im se sjaj ili boja pojača, podstavljaju se često kovinskim listićima. Dragulji se često patvaraju, da se mjesto dragocjenih daju manje vrijedni, ili se patvore nekim vrstama stakla, kao n. pr. strasom. Dragulji se ispituju tako, da im se odredi tvrdoća, sjaj, težina i lom svijetla. Treba mnogo vježbe i iskustva, da se gdjekoje patvorine mogu prepoznati.

A) Dragulji.

Dragulji se dijele na dragulje prvoga, drugoga, trećega i četvrtoga reda.

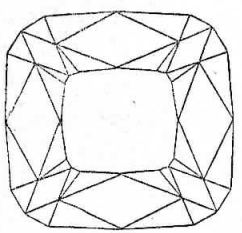
I. Dragulji **prvoga** reda jesu:

1. Alem ili dijamant. Dijamant je najtvrdi i naskupocjeniji dragulj, da, najtvrđe tijelo u prirodi; njegova se tvrdoća uzimlje za 10. stupanj tvrdoće. Gustoća mu je 3.5. U prirodi se nalazi uleđen u osmorcima, dvanaestorcima ili četrdesetosmorcima, ili gdjekad u gustim i zrnatim, nepravilnim komadima. Često mu je lice hrapavo i neugledno, da ga nevježa ne bi prepoznao. Dijamanata ima posve bez boje i kao voda bistrih, ali i raznovrsno bojadisanih sve do crnih. Najljepše prelijevanje boja (vatru) pokazuju čisti dijamanti bez boje (dijamanti prve vode), te se i najviše cijene. Dijamanti druge vode imaju u sebi malih ljaga, dok dijamanti treće vode imaju većih ljaga ili su žućkasti. No i bojadisani dijamanti (modri, zeleni i crveni), ako im je boja istorodna i lijepa, cijene se, jer su rijetki, još i više od dijamanatâ prve vode. Manje se cijene smeđi i crni (karbonadi). Pravu vrijednost i ljepotu dobiva dijamant tek brušenjem. Najobičniji oblici, u kojima se dijamanti bruse, jesu briljanti i ružice (rozete).

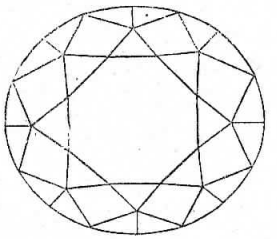
Primjere velikih dijamanata predočuju nam slike 12.—15. Slika 12. je **»pitt«** ili **»regent«** iz Istočne Indije, u francuskoj krunskoj riznici; sl. 13. je **»koh-i-noor«** (brijeg svijetla), iz Istočne Indije, svojina engleskoga kralja; sl. 14. **»orlov«** ili **»amsterdanac«** iz Indije, u ruskom carskom žezlu; sl. 15. **»florentinac«** ili **»toskanac«**, iz Indije, u riznici austrijskoga cara.

Premda je dijamant tako tvrd, dade se ipak lako smrviti na prah, jer je veoma lomljiv. Tim se prahom, koji se pravi od nečistih dijamanata ili otpadaka pri rezanju i brušenju dijamanta, bruse dijamanti i drugi tvrdi

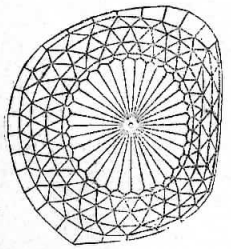
dragulji. Taj je prah siv, i to tim tamnije siv, čim je finiji. Dijamant se sastoji od čistoga ugljika te će se u jakoj vatri uz pristup zraka ili kisika zapaliti i izgorjeti bez pepela. Dijamant, na koji je djelovalo svijetlo duže vremena, svijetli se i u tmini neko vrijeme dalje.

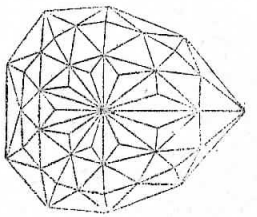


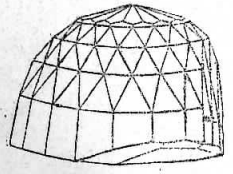
Sl. 12



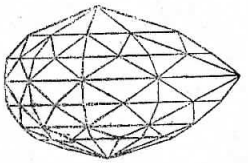
Sl 13







Sl. 14.



Sl. 15.

Najstarije nalazište dijamanta jest Prednja Indija, zatim otoci Sumatra i Borneo. Od godine 1727. dolaze dijamanti, većinom crni i sitni, iz Brazilije, a u novije doba otkriše više nalazišta dijamanata u južnoj

Africi (1867.) i u Australiji (1867.). U objema potonjim nalazištima nalazi se zajedno sa zlatnim pijeskom. Nešto malo dijamanata nalaze na Uralu (od 1829.) i Sjevernoj Americi.

Dijamanti upotrebljavaju se najviše za ures; osobito veliki brušeni dijamanti zovu se **sâmci** (Solitärs). Nečistim dijamantima i odlomcima bruse se dijamanti, buše se i bruse ostali dragulji, reže se staklo i t. d. Najveće brusionice dijamanta jesu u Amsterdamu.

2. Korund. Taj se dragulj sastoji od glinika (aluminijeva kisa) te je u najnovije doba uspjelo ga načiniti, ali samo u veoma sitnim lecima. Ledi se heksagonalno (šesterostrani stupovi sa šesterostranim šiljevima). Tvrdoća mu je 9, a gustoća 3.9. Posve čist korund nema boje te je bistar kao voda, pak svojim sjajem nalikuje na dijamant. Zovu ga **bijelim safirom.** No običniji je bojadisan, i to je: **rubin** krasne kao karmin ili kao krv crvene boje; **safir** lijepe modre boje; **orijentalni topaz** žute boje kao vino; **orijentalni smaragd** tuvnozelene boje. Prosti sitnozrni komadi poznati su kao **smirak.** Najviše korunda nalaze na otoku Ceylonu, Birmi i sjevernom rubu Himalaje.

3. Berilj je rijetko kada bez boje; obično je zelen, a gdjekad i žut. Ledi se heksagonalno, tvrdoća mu je 7—8, a gustoća 2.7. Među svim odlikama berilja najznamenitiji je **smaragd** krasne zelene boje kao trava, zatim **akvamarin** kao more zelene boje. Berilja ima u Peruu, Kolumbiji, u Uralu, Sibiriji, Salcburgu i t. d.

4. Spinelj. Ledi se u osmercima (oktaedrima), tvrdoća mu je 8, gustoća 3.5. Većinom je crven, i to kao cvijet od divljega maka **(rubin spinelj),** zatim blijedo i ružičastocrven **(rubin-balas),** kao crvac crven potežući na modro **(almandin),** pače i posve je crn i neproziran **(pleonast).** Spinelja ima osobito na Ceylonu (crnih), zatim u Indiji, na Vezuvu, u Tirolu, i t. d.

5. Krizoberilj. Leci su mu rompski stupovi uzduž isprutani; tvrdoća 8.5; gustoća 3.7. Boja mu je neka smjesa od zelene i kao zlato žute boje, te je zelenkastosiv, maslinastozelen ili kao trava zelen. Ima ga na Ceylonu, Borneu, Indiji, u Braziliji, Moravskoj i u Uralu.

II. Dragulji **drugoga** reda.

6. Dragi opal nije nikada uleđen; tvrdoća mu je 6, a gustoća 2. On se sastoji od bezlike (amorfne) kremene kiseline i vode; bijel je kao mlijeko do jasnosiv, a odlikuje se krasnim svjetlucanjem i prelijevanjem bojâ, što ih na dugi vidimo, a među njima se osobito ističu zelena, modra i crvena. Najljepše i najveće drage opale kopaju u Ugarskoj (Crvenica), a u novije doba u Americi i Australiji.

7. Cirkon. Ledi se u tetragonskim prizmama s piramidom. Tvrdoća mu je 7.5, gustoća 4.4—4.7. Većinom je crven, smeđ, žut, rijeđe bez boje. U vatri gubi boju i bude svjetliji, te se podmiće za dijamante. Najljepši je **jakint** (der Hyacint). Nalaze ga na Ceylonu i u Sibiriji.

8. Topaz. Ledi se u rompskim prizmama, koje su uzduž isprutane, sjaja je staklasta, tvrdoće 8, gustoće 3.5. Veoma je rijetko posvema bez boje, nego je većinom žut kao zlato, vino ili med, a rijetko je modrozelen ili

crven. Topazi bez boje (vodene kaplje) dolaze iz Brazilije. Žuti brazilski topazi oprezno žareni u pepelu, postanu rumeni i dolaze pod imenom braziliskih rubina u trgovinu. Veoma lijepih topaza zelene ili zelenkastomodre boje ima u Sibiriji i u Uralu.

9. Krizolit. Ledi se rompski, sjaja je staklasta, tvrdoće 6.5—7, a gustoće 3.3. Većinom je zelen, žut, rijetko smeđ. Prostija odlika zove se **olivin.** Nalaze ga u Uralu, Maloj Aziji, Francuskoj, sjevernoj Karolini.

III. Dragulji **trećega** reda.

10. Granat. Ledi se teseralno, sjaja je staklasta ili masna, tvrdoće 7—8, gustoće 3.1—4.3; ili je proziran ili neproziran. Od njega imamo više odlika kano: **almandin** (dragi granat), crven kao trešnja ili kao krv; ima ga u Tirolu (Zillertal), Rudogorju i t. d.; **grosular** je zelen kao ogrozd ili žutocrven; **pirop ili češki granat** je crven kao krv, a od almandina se razlikuje tim, što je pirop iste boje, ako kroza nj gledamo, dok almandin poteže na ljubičastu.

11. Turmalin. Ledi se heksagonalno u stupovima uzduž isprutanim i većinom romboedrom završenim, sjaja je staklasta, tvrdoće 7—7.5, gustoće 3. Većinom je žut, smeđ ili crn; rjeđi, ali više cijenjeni su crveni, modri i zeleni turmalini. Nalazišta su Brazilija, Sibirija i Ceylon.

12. Tirkiz. Bezlik je kao opal, neproziran, slaba sjaja, a boje kao nebo modre do zelene kao mjedenka. Tvrdoća 6, gustoća 2.7. Nalaze ga u Perziji, na poluotoku Sinaju i u Šleskoj. U trgovinu dolazi često mjesto tirkiza farbana slonova kost, koja je znatno mekša.

13. Vezuvijan (Idokraz). Ledi se u tetragonske bridnjake, sjaja je staklasta do masna, tvrdoće 6.5, gustoće 3.4; boje je žute, smeđe, zelene. Nalaze ga na Vezuvu.

IV. Dragulji **četvrtoga** reda.

14. Labradorit je triklinski glinenac zelenkaste ili crvenkastosive boje, tvrdoće 9, a gustoće 2.6; u tankim je česticama proziran, a prelijeva se poput opala. Ima ga na otoku Sv. Pavla, blizu obale Labradora, u Finskoj, Rusiji (Kijev) i t. d.

15. Kremen ili bjelutak (der Quarz) ledi se heksagonalno (poprijeko isprutani bridnjaci s piramidom); tvrdoća mu je 7, a gustoća 2.6; sjaj mu je staklenast; sastoji se od kremene kiseline. On je bez boje i bistar kao voda, ili pak raznovrsno bojadisan. Odlike su mu:

a) Prozirac (der Bergkrystall), bez boje i bistar kao voda; najveće i najljepše prozirce nalaze u Alpama i na otoku Madagaskaru. Sitne i posve razvijene lece prozirca zovu **marmaroškim dijamantima.**

b) Čađavac (der Rauchtopas), crnkaste čađaste boje; ima ga lijepa u Moslavačkoj gori.

c) Ametist krasne ljubičaste boje; žarenjem bude žut, zelen i bez boje (krivi topazi i akvamarini). Ima ga u Moslavačkoj gori, a najljepšega na Ceylonu.

d) Citrin ili češki topaz jasnožute boje; ima ga u Moslavačkoj gori.

e) Avanturin, gust, crvenkast kremen sa uklopljenim ljušticama liskuna, od čega se osobito svjetluca.

f) Mačje oko (Katzenauge) je gust bjelutak, u kojem ima mnogo tamnih vlakanaca osinca (asbesta). Brusi se kuglasto (mugelig), te se sja svilenastim, modrikastim sjajem. Mačjemu oku nalikuje **tigrovo oko** (Tigerauge), žutosmeđa pararelno vlaknata odlika amfibola. Tvrdoća mu je 6, gustoća 3.5. Nalazi se u Kaplandu.

16. Od **glinenca (ortoklasa)** služe dvije odlike kao dragulji; najprozirnija i bez boje odlika zove se **adular,** a dolazi u trgovini pod imenom **mjesečara** (Mondsteine), a lijepa kao mjedenka zelena odlika zove se **amazonac** (Amazonenstein).

B) Poludragulji.

Ovamo idu uopće one lijepe rude, koje se u većoj mjeri nalaze te se iz njih režu i bruse razni galanterijski predmeti, vaze, uresi (kitnice), i mnoge tehničke stvari.

1. Lazulit (der Lasurstein) je gust, lazurnomodar, neproziran. Tvrdoće je 5.5, gustoće 2.4. U kiselinama se topi razvijajući smrdljivi ugljikovodik. Rabi se za nakite, mozaik i kao građevni ures. Ima ga u Sibiriji (Bajkalsko jezero), Tatarskoj, Tibetu, Kini i Čile-u.

2. Jantar (der Bernstein). (Vidi str. 51.).

3. Kalcedoni (die Chalcedone) su guste smjese kristalinična i bezlika kremena dioksida (kremena), tvrdoće od 6.5—7; veoma su razno bojadisani: crveni se zovu **karneoli** (Carneole), zeleni **krisoprasi** (Chrysopras, heliotrop ili plazma). Ovamo idu **moka-kamen** ili **mahovinski ahati** (Moosachate) sa crtežima mahovini ili grmu sličnim; zatim **vrpčasto isprutani** ahati (Bandachate), i drugi sa crtežima ruševini, tvrdi itd. sličnim; **oniksi, jašme** (Jaspis) i t. d.

4. Hematit (str. 20.) je odlika crvene željezne rudače, ima tvrdoću 4—5, gustoću 4.8, a dolazi u trgovinu izbrušen na gmize (perle).

5. Malahit (str. 21.) ako je lijepe i čiste boje cijeni se dobro kao poludragulj; manje lijepi komadi izrađuju se za galanterijske stvari.

6. Ubjel ili **alabaster** sitnozrna je i prosjajna odlika sadre (v. str. 53.).

7. Serpentin je jedar, tvrdoće 3—4, a gustoće 2.5. Odlike, što dolaze u trgovinu, većinom su zelene boje, razne osjene i crteža **(dragi serpentin).** Upotrebljava se za uresnine, kipove, šalice za ljekarnike i t. d. (Zöblitz u Saskoj, Tirolska, Norveška).

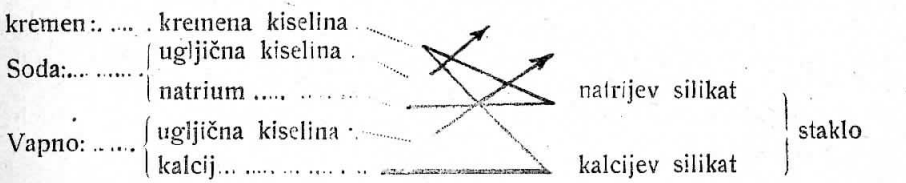
XII. STAKLO.

Staklo ili caklo (das Glas) je tvrda, lomljiva, manje ili više prozirna tvar bez boje ili razno bojadisana, posebnoga sjaja. U vodi se ni u kiselinama (osim fluorovodiku) ne topi, a tali se obično tek u jakoj vrućini.

Glavna je sastojnina stakla kremen. Kremen se sam za sebe u vatri ne tali, no sataremo li ga na prah i pomiješamo sa nešto sode ili potaše, rastalit će se krkljajući na čisto staklo. Ali to je staklo meko i lako se topi. Topi se naime već u vrućoj vodi, pa ga zato zovu **vodenim staklom** (das Wasserglas). Ipak se i to staklo upotrebljava u razne svrhe. Dodademo li takovu spoju još vapna ili olovna kisa (minija ili surika), dobit ćemo pravo obično staklo, koje se ne topi ni u vrućoj vodi ni u kiselinama.

Surovine, od kojih se staklo u staklanama pravi, jesu dakle **kremen,** koji se u prirodi obilno nalazi kao prozirac, prosti kremen, pješčenjak i pijesak; zatim soda ili potaša, ili oboje zajedno; i napokon vapno ili olovni kis i kisi drugih kovina (željeza, glinika ili aluminija itd.), koji većinom slučajno u staklo dospiju ili s nečistoće samih surovina, ili posuda, u kojima se te surovine nalaze.

Te se surovine fino sataru. dobro i u stanovitom omjeru promiješaju te dolaze kao **staklivo** (der Glassatz) u loncima u staklarske peći, gdje se griju, dok se ne rastale. Kod toga se uklanja ugljična kiselina vapna, sode (ili potaše), a zamjenjuje je kremena kiselina kremena. Postanak stakla tumači slijedeći obrazac:



Prema tomu, kakove su tvari i u kojem su omjeru za staklivo uzete, razlikujemo više vrsta stakla.

1. Stakla bezolovna. Ovamo ide ponajprije **vodeno staklo** (das Wasserglas), koje se sastoji od kalija ili natrona spojena s kremenom kiselinom. Dolazi u trgovinu kruto i rastopljeno (sa 33—70% vode), a rabi kao ličilo za zaštitu slika na zidovima, koji su nepogodama vremena izvrženi, za lemove, za umjetno kamenje, kao dodatak sapunima, za caklenje lataka itd.

Prosto zeleno ili smeđe staklo (buteljno staklo), načinjeno od nečistih surovina, glinastoga pijeska, sode i vapna. Zelena mu boja potječe od željeza, što ga u glini ima. Od njega se prave najprostije boce (Bouteillenglas).

Polubijelo staklo ima manje željezne gline, pak je slabije bojadisano. Od njega se prave prostije čaše i okna za prozore.

Bijelo staklo načinjeno je od istih tvari, od kojih i zeleno staklo, ali posve čistih (bez željeza). Od njega ima više vrsta kano: **zrcalno staklo** (dass Spiegelglas), posve bez boje, načinjeno od čista bijela kremena, sode i vapna; **englesko krunsko staklo** od istih tvari, ali poteže ponešto na zelenkasto; **češko kristalno staklo,** posve bez boje, od čista kremena, kalija i vapna, izvanredno bistro, lako i tvrdo, u vatri se teško tali, te je osobito radi toga prikladno za mnoge kemičke sprave; uopće je najkrasnije staklo.

2. Stakla olovnata, koja se od bezolovnih razlikuju poglavito tim, što imaju mjesto vapna olova, te su mekša, lakše se bruse i jače lome svijetlo.

Prvo mjesto zaprema **englesko kristalno staklo** radi krasna sjaja i jaka

loma svijetla, te je kao i češko kristalno staklo prikladno za finije stvari luksusa, kano čaše, vaze, lustere, i t. d.; no kako je mekše od češkoga, to se od njega načinjene stvari i lakše oštete i ogrebu.

Flintovo ili kresivačko staklo načinjeno je od posebne vrste kamena, naime od kremena kresivca (engleski: flint). Ono ima više olova od kristalnoga stakla te stoga i lomi svijetlo jače, pak se od njega i izrađuju leće za dalekozore, sitnozore i slične sprave.

Štras, nazvano tako po svojem izumitelju Strassu, pravi se od najbiranijih čistih tvari i ima mnogo više olova nego flintovo staklo, lomi i raspršuje svijetlo veoma jako, te prave stoga od njega patvorine dragulja. Od nemanjasta štrasa prave krive dijamante, a od farbanog ostale dragulje. Takove stvari prave osobito lijepo u Parizu, ali i u Češkoj.

Farbana stakla prave se, ako se nemanjasto staklivo, prije nego što se tali, pomiješa s kojom od tvari, koje bojadišu, napose s kovinskim kisima. **Rubinovo staklo** dobijemo, ako staklivu primiješamo nešto rastopine zlata. Manje lijepu crvenu boju dobije staklo, ako primiješamo staklivu bakrenih piljevina. **Alabastrovo staklo** bijelo je kao alabastar, mutno prozirno, a ta svojstva ima od nerastaljenih čestica kremena. **Mliječno staklo** je bijelo kao mlijeko, neprozračno, a dobije se kositrenim kisom. **Koštano staklo** ima u sebi koštana pepela. **Žuto staklo** bojadisano je željeznim kisom i smeđcem. **Zelenožuto ili uranovo staklo** ima u sebi uranova kisa. Kao trava **zeleno staklo** ima kromova kisa, **smaragdovo staklo** ima u sebi nikaljeva i uranova kisa. **Modra** se **stakla** dobiju bakrovim kisom (jasnomodro), kobaltovim kisom (tuvnomodro, smalta), smeđcem (ljubičasto). **Crno** se **staklo** dobije smeđcem, bakrovim i kobaltovim kisom. Ovamo ide i **caklina** (Email) i **caklinaste boje** (Schmelzfarben), finije, lako taljive vrste olovna stakla, koje je neprozirnim učinjeno kositrovim ili antimonovim kisom, a bojadisano raznim kovinskim kisovima.

Često se staklo bojadiše samo izvana tankom vrstom bojadisana stakla, dok uostalom ostaje bez boje.

Staklo se upotrebljava izvanredno mnogo i raznovrsno, pak stoga je i veoma raznovrsna staklena roba.

Sve stakleno posuđe, što se izrađuje puhanjem, u kalupima i prešanjem, kano što boce, retorte, čaše i t. d. zovemo **šupljim staklom** (das Hohlglas). Okna za prozore i table za zrcala zovemo **pločastim staklom** (das Tafelglas). Table za zrcala još se obično obruse, ulašte i s jedne strane oblože kositrenim amalgamom ili se posrebre. Od stakla se prave još razne vrste gmizâ, dugmeta i drugih uresnih stvari. Od predena stakla pravi se umjetno perje za škrljake; onda rojte, cvijeće i t. d.

Sva staklena roba, pošto je gotova i još vruća, mora doći u posebne vruće peći te se što polaganije ohladiti, jer naglo ohlađeno staklo veoma je lomljivo te lako puca (bolonjske bočice i batavske suze).

U fabrikaciji stakla zaprema Češka prvo mjesto među svim zemljama, zatim Engleska, Francuska i Belgija. U srednjem vijeku bila je Italija (Murano kod Mletaka) sa svoje često veoma umjetno načinjene staklene robe na veliku glasu. Naša domovina ima četiri staklane u Osijeku, Zvečevu, Ivanovu polju kraj Daruvara i u Straži (varaždinska županija).

XIII. GLINENA ROBA.

Glinenom robom (Tonwaren) zovemo stvari, što se sastoje od pečene gline. Glina je rastrošak glinenca (ortoklasa) i kamenja, u kojem ima glinenca. Posve čista glina zove se **porculanača** ili **kaolin** (der Porzellanton); ona je bijela i ne da se taliti. **Bjelarska glina** (der Pfeifenton) je bijela ili žućkasta i također nerastaljiva. **Lončarska glina ili grnčara** (der Töpferton) ima u sebi dosta kalcijeva karbonata i željezna kisa, koji je čine rastaljivom. Još više ima tih primjesa **prosta glina** (der gemeine Ton). **Ilovača** (der Lehm) je žuta ili smeđa, nečista pjeskovita glina.

Za tehničku (obrtnu) izradbu gline znamenita svojstva su **boja, plastičnost i postojanost u vatri** (Feuerfestigkeit).

Čista je glina bijele boje; druge joj boje potječu od raznovrsnih primjesa. Ima li u bijeloj glini nešto malo željezova oksidula, to postane ta glina, kad se ispeče, žućkasta ili crvenkasta. Potječe li boja gline samo od ustrojnih (organskih) primjesa, to se ove kod pečenja često ishlape, te se glina ispeče bijelo. Ostale bojadisane gline postanu, kad se peku, crvenkaste ili crvenkastožute.

Suha se glina pipa mršavo i može se među prstima zdrobiti: zadahnemo li je, zaudara posebnom duhom gline; vodu upija veoma te prianja za usne i jezik. Mokru glinu možemo mijesiti, manje više je žilava te se dade uličiti (kalupiti), dakle je plastična. Veoma plastične gline zovemo **dugim glinama,** jer se dadu razvlačiti, ili **masnim,** jer su kliska opipa. **Suhe** ili **mršave gline** trgaju se, kad ih razvlačimo, a opipa su suha ili mršava. Plastičnosti gline smeta najviše pijesak, manje joj škodi vapno, a najmanje željezov oksid. Kad se mokra glina suši na zraku ili u umjetnoj toplini, gubi na objamu, to će reći **gubi se.** Isto se tako gubi, kada se peče.

Kad se glina peče, bude tvrda i gušća, često i veoma tvrda. Razne vrste gline trebaju raznu vrućinu, da dosegnu najviši stupanj svoje tvrdoće. Glina jednom pečena, ma kako je fino smrvili, ne će dati s vodom **plastična** tijesta.

Glina se mora prije prirediti i očistiti, nego što će se od nje roba napraviti. U tu se svrhu raskvasi, staloži, mijesi i pusti duže ležati. Oblik se posudi dade ili na lončarskom kolu ili u posebnim kalupima od sadre ili gline. Finija se roba prije, nego što se cakli, ispeče, zatim se ocaklinom namaže i onda još po drugi put peče, kano porculan i fajansa, dok se ostala glinena roba samo jedamput peče. Za ocaklinu se uzimlje smjesa raznih tvari, koje većinom sadržaju kremena, pa kad se rastale, stvore sjajnu staklastu prevlaku na glinenoj robi. Porculan se ocakluje glinencem (ortoklasom), fajansa i obična lončarska roba olovnom gledom, a kamenina kuhinjskom soli. Gdjekad se pečena roba mjesto ocaklinom namaže bojadisanim lakom (sideroliti ili teraliti).

Najfinija i najskuplja roba je **porculan** (der Porzellan). On se pravi od čiste, bijele porculanače primiješavši joj glinenca, a gdjekad i sadre. Zadaća glinenca (odnosno sadre) jest, da kao staklasta rastalina prodre među čestice nerastaljiva kaolina, pak da ih slijepi te tanak porculan prozirnim učini. Ocaklina sastoji se od istih tvari, samo da ima u njoj i sadre, a spojena je s porculanom veoma čvrsto, da se ne lupi. Porculansko se posuđe često još bojadiše, i to veoma rijetko pod ocaklinom, nego obično na ocaklini. Boje imaju u sebi raznih kovinskih spojeva, što se upotrebljavaju i u bojadisanju stakla. Neocakljen porculan zove se **porculanskim dvopekom** (Porzellanbiskuit) ili **kipskim porculanom** (Statuenporzellan).

Porculan su pravili već pred 3000 godina Kinezi i Japanci, te se i danas cijeni tanki, obično zelenkasti kineski porculan veoma. U Evropi je našao Böttcher kako se porculan pravi, te je uredio 1710. prvu tvornicu porculana u Meissenu u Saskoj, koja i danas proizvodi krasan porculan. Iza toga bi uređena tvornica u Beču, koja je 1868. prestala raditi. Glasovitih tvornica porculana ima još u Berlinu, Monakovu, i t. d.; no najglasovitija je ipak tvornica u Sèvres-u kod Pariza, koja proizvodi porculan, koji se finoćom i ukusom oblika i ljepotom slikarija može takmiti sa svakim kineskim porculanom.

Kamenina (das Steingut ili Steinzeug) nalikuje na porculan u tom, što ne propušta vode, ni kad je neocakljena, što je veoma tvrda, jako pečena, slijepljena i da zveči, ali joj je glazura mekša (natrijev silikat) i ne podnosi nagle promjene u toploti onako lako, kao što porculan. Najfinija vrsta kamenine je bijela ili farbana kamenina ili Wedgewoodovo (čitaj: Uedžvudovo) posuđe, što dolazi iz Engleske. Ovamo još ide prosta kamenina, kao boce za mineralne vode, vrčevi, lonci od kamenine i t. d., koji se pocakljuju kamenom soli.

Fajansa (Fayence) je ili finija ili prostija, koja se potonja zove i **majolika.** Finija je fajansa tvrda, neprozirna, a neocakljena propušta vodu. Postaklina je prozirna i ima u sebi olova. Ona se mora kao porculan dva puta peći, ali porculan se peče prvi put slabo, a drugi put jako, dok je kod fajanse protivno. Najizvrsniju fajansu proizvodi Engleska. Prosta je fajansa znatno mekša, na prelomu zemljasta, a postaklina joj je neprozirna (émail), koja lako puca i lupi se. Većinom je bijela, no ima je i žute i smeđe. Od nje se pravi uresno posuđe, vaze, kipovi i t. d. Pravi se u Engleskoj, Francuskoj, Češkoj i t. d. Bijele pećne opeke prave se također od fajanse.

Lončarska roba (das Töpfergut ili Töpferzeug) obuhvaća ponajprije obično kuhinjsko posuđe. Tvar mu je meka, veoma šupljikava i propušta vodu, kad nije pocakljena. Stoga se postakljuje nemanjastom prozirnom ili bojadisanom neprozirnom postaklinom (olovnom glećom). Po boji imamo bijelo, smeđe, žuto i šareno posuđe. **Terakota** su nepostakljeni pečeni predmeti (kipovi, građevne uresnine), koji se prave iz pomnjivo muljene (taložene), fino stučenim opekama ili pećnim opekama pomiješane lončarske gline.

Opeke ili cigle, glinene cijevi, cvijetni lonci prave se od meke pijeskom i vapnom pomiješane gline, slabo se peku i većinom nepostakljuju.

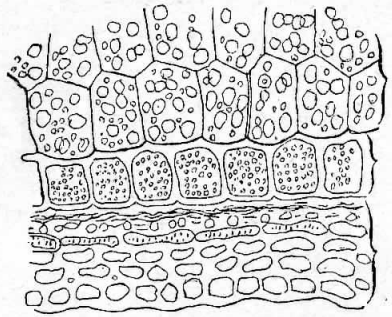
Gline, koje nemaju željeza ni vapna ni glinenčeva pijeska, ne tale se ni u najvećoj vrućini, te se zovu **vatrotvrdim glinama** (feuerfeste Tone). To su kaolin i plastična glina. Od njih se prave **žarotvrde opeke** (Chamottesteine), što iz Engleske dolaze; taljike, retorte i t. d. **Rastaljiva je glina:** prosta lončarska glina.

II. RAZDIO.

ROBA IZ BILINSTVA.

I. ŽITA.

Žita (Getreidearten) idu u familiju trava. Plod, koji se obično sjemenom zove, ima ljupinu, kojoj se izvanja vrsta zove usplođem (Fruchthaut), nutarnja sjemenovnikom (Samenhaut). Na gornjem šiljastom kraju zrna ima kitica veoma kratkih pahuljastih dlačica, u donjem, širem kraju je klica. Nutarnjost žitna zrna ispunjena je brašnastom tvari. Gledamo li ta-



Ljupina

Ljepivna vrsta

Škrob

Sl. 16.

kav prerez žitna zrna (v. sl. 16.) na mikroskop, vidjet ćemo ispod ljupine niz stanica, kojima je sadržina žućkasta; te stanice tvore tako zvanu **ljepivnu vrstu** (Kleberschichte) i pune su osobite, dušičnate, bjelancu jajeta srodne tvari, **ljepiva** (Kleber). Nutarnja brašnasta tvar satoji se od stanica tanka tinja, u kojima ima osim presićušnih zrnaca ljepiva poglavito **škroba** (Stärkemehl). **Ljepivo** i **škrob** najglavnije su sastojine žitna zrna; kad se zrnje samelje, daju oni brašno, a od ljupina budu posije.

Ljepivo ide među bjelankaste tvari, te je za hranidbu od najveće znamenitosti. Čim više ima u brašnu ljepiva, tim mu je je hranivost bliže hranivosti mesa. U žitima ima 7—12% ljepiva.

Škrob žita sastoji se od veoma sitnih, većinom kuglastih zrnaca razne veličine i razna oblika, tako da na mikroskop možemo raspoznati brašna pojedinih vrsta žita po obliku škrobovih zrnaca. Osim ljepiva i škroba ima u žitnom zrnju nešto malo masti (tuka) i sladora, zatim neprobavljive celuloze, pepelnih sastojina i t. d. Čuvajući žito moramo na to paziti, da bude zaštićeno od topline, vlage, miševa i kukaca; od vremena do vremena treba ga lopatom dobro pregrnuti.

1. Pšenica.

Pšenica (der Weizen) je najznamenitija vrsta žita Evrope. Ona se sije u raznim vrstama i odlikama gotovo u svim zemljama sjevernoga blagoga podneblja. Plod je jasnije ili tamnije žute do crvenkaste boje. Sije se većinom kao **ozimica** (der Winterweizen), koja rodi obično obilnije i boljim plodom nego jarica, što je siju u južnijim zemljama. U pšenici ima po prilici do 12% ljepiva, a 64% škroba.

Često se događa, da se pšenica namasti, da bude sjajnija. Tu prijevaru možemo najlakše otkriti, ako takovu pšenicu naspemo u bocu uska grla i nalijemo na nju vruće vode; mast će se skupiti na površju vode u sitnim kapljicama.

U pšenici smije biti vrlo malo slomljenih zrna i sjemenaka od korova. Najbolje vrste pšenica važu 82 kg po hektolitru.

Pšenicom rode najobilnije Sjedinjene države Sjeverne Amerike proizvodeći na godinu do 150 milijuna hektolitara; onda Istočna Indija i Francuska sa 100 milijuna; gotovo isto toliko proizvodi Rusija, dok Austro-Ugarska i Njemačka proizvode nešto preko 30 milijuna hektolitara. Francuska potroši svoju pšenicu sama, dok ostale zemlje veliku množinu pšenice izvoze.

2. Raž.

Raž ili rž (das Korn ili der Roggen) je najpoznatije žito u sjevernoj Evropi. Većinom je siju kao ozimicu, jer obilnije rodi od jarice, i bolja joj je slama nego jarici, koju siju samo u hladnijim krajevima, gdje se na ozimicu ne može sigurno računati. Raženo brašno nije onako bijelo kao pšenično, ali je za kruh osobito zgodno. U njem ima do 11% ljepiva i do 62% škroba. Najbolje vrste raži važu 74 kg po hektolitru. Zrno je obično pepeljastosive, gdjekad smeđe ili crvenkastosive boje. Raž je često izmiješana sa sjemenjem kojekakova korova, od kojega je gdjekoje i otrovno, kao što je ljulj (der Taumellolch). Raženo brašno može otrovno djelovati, ako je raž glavničava. Glavnica (das Mutterkorn) je osobit stupanj u razvoju jedne vrste gljive, naime **glavice prerevene** i upotrebljava se u ljekarstvu. Glavnice su vidjeti kao savijeni tuvnoljubičasti roščići oslatka okusa.

Rusija proizvodi do 200 milijuna hektolitara raži. Njemačka izvodi do $^1/_3$, a Austro-Ugarska do $^1/_5$ od onoga što Rusija.

3. Ječam.

Zrno ječma (die Gerste) razlikuje se od zrnja gornjih dviju vrsta žita tim, što je obuveno, to će reći, da su se košuljice ili obuvenci, cvijetni listići, sa zrnom čvrsto srasli, te se mlaćenjem ne dadu odstraniti. No ima i »bos ječam«. Sije se kao jarenik, te je bolji za pivovarstvo od ozimca, od kojega se melje brašno, pravi kaša i gris. Sastav s obzirom na ljepivo i škrob jednak je sastavu raži. Rusija ga proizvodi do 50 milijuna hektolitara; Njemačka $^2/_3$ od toga mnoštva, a Austro-Ugarska po prilici $^1/_2$.

4. Zob.

Zob (der Hafer) je osobito znamenita za neprijatne gorske krajeve, gdje druga žita ne uspijevaju. Kao što je ječmeno, tako je i zobeno zrno obuveno. Sastav mu je kao u raži, samo što ima više (6%) masti. Najviše je siju kao krmu za konje, a kruh peku samo stanovnici siromašnih krajeva.

Olupljena zob dolazi u trgovinu pod imenom »Quäker Oats«.

Težina jednoga hektolitra najbolje zobi iznosi 43 kg.

Najviše zobi proizvodi Rusija, onda Austro-Ugarska i Njemačka.

5. Kukuruz.

Kukuruz (der Mais) potječe iz Amerike, a sije se danas ne samo u zemljama žarkoga podneblja, već i u toplijim krajevima blagoga podneblja. Od kukuruze ima veoma mnogo odlika, koje se razlikuju krupnoćom, bojom i oblikom zrna. Većinom je zrnje svijetlo, jasno- do tuvnožuto, no i narančastocrveno, gdjekad ljubičasto, smeđe ili crnkasto. Kukuruz siju ljudi ne samo kano hranu za sebe, nego i kao izvrsnu piću za marhu i živad. U kukuruznom zrnju ima nešto manje (10%) ljepiva nego u žitima, škroba ima do 58%, a masti oko 5%.

Najviše se kukuruze sije u Sjedinjenim državama Sjeverne Amerike. U južnim dijelovima Austrije, u Ugarskoj, Hrvatskoj, Italiji i državama na Dunavu kukuruz je vrlo znamenit usjev.

6. Riža.

Riža ili pirinač (der Reis) potječe iz Zadnje Indije i zahtijeva močvarno tlo i toplo podneblje. Sjeverna je meda njezine sjetve u Evropi 45° sjeverne širine.

Zrno joj je obuveno, obično kao slama žuto i s mnogo finih rebaraca i oporih dlačica pokriveno. K nama dolazi riža obično olupljena i oguljena. Najprije joj se u posebnim mlinovima olupe obuvenci, zatim dolazi u druge mlinove, gdje joj se oguli usplođe i sjemenovnik. Taj se posao obavlja većinom u zemljama, što je proizvode.

Riža ima mnogo manje (7%) ljepiva nego ostala žita, ali zato više (77%) škroba.

Riža se lako probavlja i drži se u suhim skladištima veoma dugo, da se ne pokvari. Za mnoge je narode, napose u srednjoj i južnoj Aziji i na istočnoindijskim otocima riža glavna i gotovo jedina hrana.

Po zemljama, što rižu proizvode, razlikujemo u trgovini ove vrste riže:

a) **Istočnoindijska riža** (Bengal, Rangun, Patna i t. d.).

b) **Javanska riža,** koja u novije doba dolazi u Evropu neolupljena, te se istom u Holandiji lupi, izvrsna je stolna riža (Tafelreis).

c) **Talijanska riža,** od koje je najbolja vrsta ostiljanska; lošije su veronska, milanska i t. d.

d) **Sjeverno-američka riža,** od koje je uopće od svih vrsta najbolja **karolinska riža** duga, tamnobijela ili prozirna zrna.

e) **Brazilska ili zapadnoindijski riža.**

f) Iz Afrike dolazi **egipatska** ili **aleksandrinska riža.**

Osobita vrsta riže jest **gorska riža** (der Bergreis), koja raste po nižim gorama i bregovima u Aziji. Ona je bjelja, krupnija, tvrđa i slasnija od močvarne riže, ali ne rodi ni izdaleka tako obilno, te se rijeđe sije i ne dolazi u trgovinu.

Od riže sa sladoračom (melasom) peku opojno piće **arak.**

Među zemljama, što rižu proizvode, zaprema prvo mjesto britanska Indija sa 1300 milijuna centi; iza nje slijedi Zapadna Indija, Sjeverna Amerika, Egipat i Italija.

7. Proja.

Proja, proha ili **proso** (die Hirse) potječe iz Istočne Indije, ali se danas sije u svim zemljama blažega podneblja, dakle i u našoj domovini. Proseno je zrno obuveno veoma svijetlim jasnožutim ili smeđastim obuvencima, koji se lako dadu olupiti. Olupljeno je zrno kuglasto, do 2 mm dugo, bijelo ili žućkasto s malom jamicom. Uz običnu proju dolazi u trgovinu i **talijanska proja** (mohar), koja je mnogo sitnija, a obuvenci su joj tamni. U proji ima gotovo isto toliko (11%) ljepiva kao u pšenici i do 60% škroba.

Prohi je srodan **sirak** (die Mohrhirse, das Negerkorn ili Durra), koji se sije osobito mnogo u Africi (Egipat), pak i u nas, ali ne toliko radi ploda, koje daje brašno mrske duhe, te kojim kod nas hrane živad, koliko radi metlica, od kojih se vežu metle i kefe.

II. KOMUŠNICE ILI SOČIVNICE.

Plod je u komušnica (Hülsengewächse) komuška s jednim tincem, u kojoj je po više sjemenaka u jedan red sređanih. Te su sjemenke radi množine hranivih tvari, što ih u sebi imadu, znamenit predmet trgovine. U sjemenkama ima škroba i posebna vrst dušičnata, bjelancu srodna spoja, naime bilinsko sirivo (legumin).

1. Grašak.

Od graška (die Erbse) ima mnogo odlika, od kojih su najpoznatije:

Vrtni grašak okrugla, žućkastobijela, gdjekad zelenkasta, glatka, slabo svijetla zrna. Ogulimo li sjemenovnik, raspane se graškovo zrno na dva polukuglasta dijela (supke, Keimblätter).

Poljski grašak (die Ackererbse) razlikuje se od prijašnjega svojom nepravilnom, sivozelenom, smedepiknjavom površinom.

U grašku ima do 23% bjelankastih tvari, a među tima bilinskoga siriva, i do 43% škroba. Austro-Ugarska i Njemačka izvoze grašak, isto tako i Francuska, Egipat i Sjeverna Amerika.

2. Leća.

Leća ili sočivo (die Linsen) dijeli se na ljetnu i zimsku leću; potonja je obično sitnija. Zrno joj je sploštено okruglo, ima jasnožutu ili žutosmeđu boju sa tamnije bojadisanim rubom. Množinom bjelankastih tvari i škroba podudara se s graškom. Mnogo leće siju u Češkoj, Saskoj, Šleskoj i t. d.

3. Pasulj.

Pasulj (die gemeine Bohne ili Fisole) sadi se u mnogim odlikama, koje se međusobno oblikom, krupnoćom i bojom sjemena znatno razlikuju. Zrno je većinom duguljasta, bubrežasta oblika a boje bijele, žute, crvene, ljubičaste i t. d.; usto je jednomanjasto ili raznovrsno šareno. Od njega se ne jede samo sjeme, nego i nezrele komuške kao varivo. Količinom bjelankastih tvari i škroba podudara se pasulj s graškom i lećom. Osobito mnogo pasulja sije se u Engleskoj, Holandiji, Francuskoj i Španiji. U nas se sadi pasulj u vrtovima i uzgredno među kukuruzom.

III. BRAŠNO, MELJA ILI MUKA.

Kad se žitno zrnje melje, smrve mu se sastojine na manje ili više fin prah. Kod toga se dobiju poglavito dva izvotka, naime posije (die Kleie), koje se sastoji od grublje satrvenih ljupina, i brašno (das Mehl), koje se sastoji od finije satrvene jezgre.

Imamo dvije vrste mljevenja:

1. Mljevenje tijesno (die Flachmüllerei). Pri tom dolazi zrnje među oba, tijesno jedan do drugoga postavljena mlinska kamena, te se potpuno samelje, a dobiveno mlivo se rešetima i mlinskim kesama razluči na posije i na brašna razne finoće. Tim mljevenjem dobivena brašna imaju vazda u sebi nešto fino samljevenih posija, te su stoga nešto tuvnije boje. To se mljevenje upotrebljava poglavito za raž.

2. Mljevenje raskučeno (Hochmüllerei). Kod toga mljevenja dolazi žitno zrno po više puta među kamene, koji se iza svakoga mljevenja jedan k drugomu bliže primaknu.

Kod svakoga takvoga mljevenja dobiju se tri izvotka, naime grublje zrnje, **bungur** (der Schrot), i mlivo, koje se rešetima rastavi na finije izvotke, **jagle** ili **krupicu** (der Gries) i **brašno.** Bungur prvog mljevenja dolazi opet među kamene, koji su se jedan drugomu bliže primaknuli, te se opet melje, pak se dobije drugi bungur, brašno i krupica. Što se mljevenje češće ponavlja, to je bjelje brašno, jer se dobije iz unutrašnjih, najbjeljih čestica zrnja. Brašno od prvoga mljevenja ima u sebi mnogo samljevenih posija i glavni dio od žućkaste vrste ljepiva, stoga je tuvnije boje, te se zove **crno brašno** (das Pollmehl). Krupica, što se dobije od pojedinih mljevenja, očisti se promahom, pak se za sebe dalje melje; tako dobivena, veoma bijela brašna zovu se **cvijetom od brašna** (das Auszugmehl). Tim se mljevenjem melje poglavito pšenica. Brašna se označuju brojevima, na pr. 0—10, gdje 0 označuje najfiniju vrstu brašna.

Boja je brašna razna; najfinija pšenična brašna gotovo su čisto bijela, raženo brašno vidjeti je posve neznatno žućkasto. Miris dobra brašna mora da je ugodan, a ne tuhljiv, okus nešto osladak, a nikada gorak ili kiseo. Dobro brašno mora da je fino zrnasta opipa, ne smije se u grudama skupa držati, a u šaki stisnuto mora se sipko ugvaliti.

Brašno treba čuvati u suhim, zračnim mjestima. Ako se to ne čini, to se lako počne brašno rastvarati, te zaudara tuhlinom i kiselo; napokon se mogu u nj zaleći plijesan, grinje i razni kukci.

Ako žito, što ga meljemo, nije posve čisto, nego izmiješano sjemenjem kojekakova korova, kano kukolja, grahorice, šene (crne pšenice), ljulja, zatim otrovnom glavnicom, to se dobije brašno drugačije boje, gorka okusa i otrovno.

Gdjekad se brašno hotomice izopačuje.

Skuplje vrste brašna miješaju se jevtinijima, na pr. pšenično brašno s raženim, kukuruznim i t. d. Nadalje se izopačuje brašno s mineralnim tvarima, naročito sadrom, kredom, tešcem, porculanačom i t. d. Takova se izopačivanja ustanovljuju mikroskopom i nekim kemičkim pomagalima.

IV. ŠKROB.

Škrob, korivo, inkaša ili štirka (die Stärke) znamenit je proizvod bilja i ujedno znamenito hranivo. Ima ga u sjemenu, gomoljima, stabljikama i drugim čestima bilja. Kad je čist, tvori sitnozrn, bijel prah bez vonja i okusa, koji se u hladnoj vodi ne topi. Ugrijemo li s vodom pomiješan škrob do 60° C, to će nabubriti i stvoriti sluzavu tekućinu, **inkašu** (Stärkekleister), koja će se, pošto se ohladi, zgusnuti kao drče (hladetina). Grijemo li suh škrob pomalo do 160 i do 200° C, dobit ćemo žućkast ili smeđast prah, koji se u vodi posve otopi na bistru tekućinu, koja ima slična svojstva onima, što ih ima arapska guma ili teklina. Tako promijenjen škrob zovemo **škrobovom gumom** ili **škrobovom teklinom** (Stärkegummi) ili **dekstrinom,** te zamjenjujemo njim skupu arapsku gumu. Ugrije li se škrob jače od 200° C, pretvara se u ugljen, izvija zapaljive plinove i izgori ostavljajući samo veoma malo pepela. Škrob može u stanovitim prilikama prijeći u grozdovac (Traubenzucker), kano na pr., kad ga kuhamo s razvodnjenom sumpornom kiselinom, kod probave i kad klija sjeme, u kojem ima škroba. Otopina inkaše u vodi lijepo pomodri, kad joj dolijemo nešto jodne otopine. Tim se dadu odrediti i veoma neznatne količine škroba.

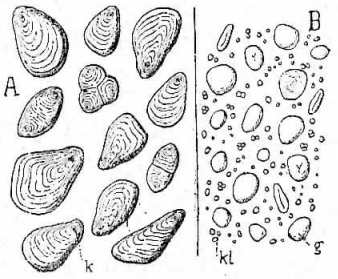
Škrob se sastoji od tri počela: ugljika, vodika i kisika, i to tako, da su vodik i kisik u istom omjeru ($C_6 H_{10} O_5$) spojeni kao u vodi ($H_2 O$). Radi toga brojimo škrob među tako zvane ugljične hidrate (hydor, voda).

Metnemo li škroba sa nešto vode pod mikroskop, to ćemo vidjeti, da se škrob sastoji od sitnih zrnaca. Svaka vrsta škroba ima zrnca stanovita oblika tako, da je moguće s pomoću mikroskopa većinu vrsta škroba prilično brzo raspoznati.

Najznamenitije vrste škroba, što dolaze u trgovinu, jesu: **korunov, pšenični, rižin i kukuruzov škrob.**

1. Korunov škrob (die Kartoffelstärke). U korunu ili krumpiru ima 13 — 22% škroba. Zrnca toga škroba znatno su krupnija nego u pšenična i rižina kroba, a boja mu je tuvnobijela. Ako se korunov škrob motri na sitnozor, vidi se, da se sastoji od zrnaca veoma razne veličine. Većina tih zrnaca puno je veća nego u drugih vrsta škroba. Ona su nepravilno kuglasta, na jednom kraju većinom sužena. Na tom užem kraju vidjeti je tamnu piknjicu, oko koje su se poput kolobara sređali slojevi ostale škrobove tvari (sl. 17.).

2. Pšenični škrob (die Weizenstärke) dobiva se ili neposredno iz pšenice ili pak iz brašna. Pšenični je škrob finiji i bjelji od korunova škroba. Ako se motri na mikroskop, vide se dvije vrste zrnja, krupnije, na leću nalıko, i sitnije, kuglasto. Prelaznih oblika nema (sl. 17.).

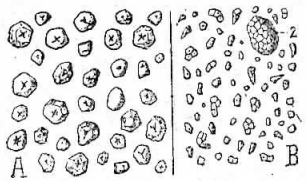


A) Korunov škrob, k zrna. B) Pšenični škrob, g velika zrna, kl zrnca. (Sve 130 puta povećano.)

Slika 17.

3. Rižin škrob (die Reisstärke) najsitnijega je zrna. Gledan na sitnozor vidjeti je, da se sastoji od veoma sitna, mnogougla zrnja. Po sitnom zrnju odmah se razpoznaje od korunova i pšenična škroba (sl. 18.).

4. Kukuruzov škrob se osobito pravi u Sjevernoj Americi i sastavlja mnogokutna zrnca, velika od prilike 22 mmm, koja imadu u sredini zarez s više trakova (v. sl. 18.). Kao hranivo prodaje se pod imenom **Maizena** ili **Cornflour.**



A) Kukuruzov škrob. B) Rižin škrob, z složeno zrno. (Sve 130 puta povećano.)

Slika 18.

Škrob dolazi u trgovini ili u nepravilnim komadima ili u srhovitim šipkama, koje se dobiju, ako se od škroba zamijesi s nešto škrobove inkaše tijesto, te se preša kroz lijevak sa uskim otvorima.

Škrob se može izopačivati, da se jevtinije vrste škroba miješaju sa skupljima. Ta se prijevara može najbrže i najsigurnije prepoznati mikroskopom. Patvorine sa sadrom, glinom, kredom i sličnim mineralnim tvarima

mogu se prepoznati po obilnijem pepelu, što ga dobijemo, kad takav škrob spalimo na platinenu limu, ili po talogu, što se stvori, kad od takova škroba načinimo žitku inkašu.

Škrob se upotrebljava mnogovrsno. U brašnu, korunu i t. d. tvori on znamenito hranivo; nadalje se njim kruti rubenina, lijepi (inkaša); od njega se pravi škrobova teklina i grozdovac (Traubezucker), njim se ukrućuju (apretiraju) tkanine i t. d.

Svijetli škrob (die Glanzstärke). Škrob, kojim se rubenina ukrućuje, često se miješa s tvarima, kojima je svrha, da ukrućenoj tkanini dadu jači, caklinasti sjaj. Kad se takova tkanina glača, škrob se djelomice stali. Takove tvari jesu na pr. stearin, borać i druge. Takove smjese dolaze u trgovinu kao svijetli škrob.

Osim gore opisanih vrsta škroba ima u trgovini još mnogo drugih. Tako se na pr. u novije doba vadi mnogo škroba iz sjemena divljega kostanja, kukuruze i drugoga bilja.

Neke vrste škroba upotrebljavaju se same za sebe kao hranivo, od kojih ćemo spomenuti:

1. Sago.

Sago su kuglasta, prilično pravilna zrnca bijele boje ili staklasta lica; zrnca su međusobno gotovo iste veličine. Ima vrsta saga kao proso sitna zrna, a druge su opet poput bungura krupne. U vreloj vodi nabubre ta zrna veoma.

Gdjekoje su vrste saga smeđe bojadisane pečenim sladorom. Pravi sago potječe iz srčike nekih vrsta sagovca (Sagopalme), što rastu u Indiji, na Sundajskim otocima i t. d. Srčika se raskomada, te se iz nje škrob vodom ispire. Dok je škrob još vlažan, preša se kroz rešeta, te se tim uzrni. Zrnje je spočetka nepravilno i uglato; obli oblik dobije, kad ga tresu u razapetim vrećama ili u bunjevima, koji sevrte; a napokon ga još vlažna suše u pećima (60° C), poradi česa mu se površina još slijepi. Jedan sagovac od 15 godina daje do 300 kg saga.

Pravi sago pokazuje pod mikroskopom kuglasta zrnca s istaknutim uglovima, a često i sastavljena zrnca. Sago prave i od korunova škroba. Taj je pravilnijega zrna, te je rijetko sa škrobom izmiješan. Mikroskopom se može lako pravi sago raspoznati od saga načinjena od korunova škroba. Pravi sago rijetko sada dolazi u trgovinu; najviše se troši korunov sago pod imenom »njemački sago.«

2. Tapijoka.

Tapijoka se pravi od brazilskoga arrow-roota, škroba, što ga ima u gomoljima manijoke ili kasave, grma iz familije mliječera. Domovina mu je Južna Amerika, ali se sadi u Africi i Aziji. Gomolji toga grma teški su po 10—15 kg i puni škroba, ali i otrovna soka. Taj se sok ukloni lupljenjem, ispiranjem i prešanjem. Taj se škrob zove u trgovini **kasava.** Dok je škrob još vlažan, preša se kroz rešeta, te se tako uzrni, zatim se na vrućem

limu prži. Tim se pojedina zrnca speku u nepravilne gvalice. Škrobova zrnca prave tapijoke motrena na mikroskop imaju oblik polukugle s tamnom jezgrom. Obično su po dva takova zrnca plosnim stranama skupa srasla. Po tom je pravu tapijoku lako raspoznati od domaće, što je prave od korunova škroba.

V. SLADOR I NJEGOVE VRSTE.

Slador ili šećer (der Zucker) je slatka tvar u soku razna bilja, koja sa škrobom spada među ugljične hidrate. Ta tvar ima to svojstvo, da može u vodi rastopljena kod prikladne topline i s kvasom ili kojim drugim fermentom posredno ili neposredno vreti, t. j. rastvoriti se na alkohol i ugljičnu kiselinu.

Od sladora imamo više vrsta, od kojih su za trgovinu znamenite ove:

1. Slador od trske ili burakov slador (Rohr- oder Rübenzucker).

Te vrste sladora (C_{12} H_{22} O_{11}) nalazi se u sladorovcu (das Zuckerrohr) do 18%, u buraku (Runkelrübe) ga ima 14%. Prvobitno je sav slador, što se je kod nas trošio, dolazio od sladorovca (kolonijalni slador), no u novije doba usavršila se je fabrikacija sladora iz buraka toliko, da je domaći slador gotovo posve istisnuo kolonijalni slador iz evropske trgovine.

Burakov slador (der Rübenzucker), kad je čist, tvori bijelu veoma slatku tvar lečasta sastava. Da se rastopi u hladnoj vodi, dovoljno je vode $^1/_3$ njegove težine. Iz sladornih otopina možemo dobiti velike lece (kandis). Slador se tali kod 160° C, pak, kad se ohladi, skrutne se na prozirnu staklastu tvar (ječmenac, Gerstenzucker), koja bude kasnije bez sjaja i neprozirna. Kod 210° C pretvara se slador u smeđu, u vodi topljivu tvar **karamel** ili **crni med** (Karamel) ili **sladornu boju** (Zuckercouleur); grije li se još jače, pretvara se u škuljičav, svijetao ugljen izvijajući kod toga pare osobitoga mirisa.

Da se iz buraka dobije slador, očiste i operu se buraci, zatim se posebnim strojevima razderu na kašu, iz koje se sok ili ispreša hidrauličkim prešama, ili se pak posebnim vrcalima (Centrifugen) izvrca. Obično se buraci isijeku na tanke listiće, koji se kvase u toploj vodi, te se tim slador iz njih izluži (difuzija). Dobiveni se sok pomiješa s gašenim vapnom i grije do 65° ili 70° C; tim se iz njega ukloni velik dio nesladornih tvari: bjelančevine se toplinom zgrušaju i sjednu na dno, a kiseline se spoje s vapnom i izluče na površje kano pjena, koja se skine. Suvišak vapna odstrani se iz soka obično ugljičnom kiselinom, što se u nj tjera (saturacija). Tako očišćena sladorača teče u velika, koštanim ugljenom (Spodium) napunjena cjedila, koja su 8 m visoka, a u promjeru do 75 cm široka. Za 1 i $^1/_2$ sata pusti se sok iz cjedila u isparivala. Isparivala su razno udešena, a najzgodnija su ona, koja se griju parom, te su tako uređena, da zrak izvana unutar ne može, dok se para i unutrašnji zrak mogu odstranjivati. Zato se ne može slador preveć ugrijati i pokvariti. Pošto se sok zgusne, tjera se

opet u druga cjedila, gdje se drži oko 6 sati. Odavle se pušta on kao čista **gusta sladorača** (Dicksaft ili Klärsel) opet u isparivala, gdje se isparuje tako dugo, dok se od njega, kad ohladi, ne stvori kaša sitnih ledaca. Ta kaša sastoji se od sitnih ledaca sladora i od sladorne otopine, tako zvanoga **sirupa ili melase.** Ta se kaša siplje u kalupe od željezna lima, koji imaju ozdo otvor začepljen. Sirup otječe tim otvorom, kad se otvori, dok slador ostaje u kalupu. Preostali u sladoru sirup odstrani se tako, da se ozgor nadolijeva čiste guste sladorače, ili se pak posebnim sisaljima (Nutschapparate) isisa, ili na vrcalu odstrani. Slador se iz kalupa izvadi i suši u sušama do 25—36° C ugrijanim. Taj slador zovemo sirovim sladorom, te dolazi u trgovinu pod imenom melisov slador u obliku glava, kao nepravilni, krupnokristalinični komadi, ili kao kockasti slador (Würfelzucker.)

Iz sirova sladora dobiva se **rafinirani slador** ili **rafinada** tako, da se sirovi slador u čistoj vodi rastopi, ponovo kroz koštani ugljen procijedi, napokon ispari do uledivanja. Kaša ledaca dolazi u kalupe klobuku slične, gdje se slador skrutne, a sirup se iz njega odstrani, kao što iz sirova sladora, te se napokon nadolijeva čiste sladorače, da se i zadnji ostatak sirupa odstrani. Da bude rafinada bijela vidjeti, to joj, dok se u vakuum-tavi isparuje, dodaju nešto modrila (obično ultramarina), da se žućkasta boja zastre. Često se događa, da vršci klobuka ostanu žuti. Ti se odsijeku i na točilu novi načine. Takovi se otpaci melju i dolaze u trgovinu kao brašnast slador (Farinzucker).

Uleđeni slador ili šećer-ledenac (der Kandiszucker) dobiva se, kada se čista, topla sladorača pusti mirno stajati u posudama, u kojima su razapete niti. Za 6—7 dana uhvate se na nitima kupovi velikih monoklinskih ledaca, koji se, pošto se je rastopina odlijala, izvade. Ta je vrsta sladora katkada bojadisana sladornom bojom, kolonijalnim sirupom žuto, sokom crvene cikle crveno i t. d.

Sirup, što preostaje kod fabrikacije sladora iz buraka, kao što i onaj od rafiniranja, pošto se je iz njega najveći dio uledivа sladora izvadio, zove se **melasa**, i izrađuje se na žestu ili špirit (Spiritus).

Sirup od sladora od trske (Rohrzuckersyrup) dolazi u trgovinu pod imenom **kolonijalnoga sirupa** (Kolonialsyrup) kao žućkasta ili smeđa tekućina ugodna okusa, a rabe ga slastičari i licitari. U kolonijama prave od njega rum.

Burakova sladora proizvode osobito mnogo Austro-Ugarska, Njemačka, Francuska, Belgija i južna Rusija. Te zemlje proizvode ga više, nego što ga troše, te ga izvoze u ostale evropske zemlje, da i u samu Sjevernu Ameriku.

Slador nije samo kano sladilo znamenit, nego i kao dobro hranivo, jer ga tijelo lakše prima i probavlja nego što srodni mu škrob. Slador izopačuju sadrom, teživcem, škrobom i t. d.; te tvari ostaju u hladnoj vodi neotopljene i sjedaju na dno kao talog.

2. Škrobov slador.

Škrobov slador (der Stärkezucker) nalazi se u grožđu kao grozdovac (der Traubenzucker), i u mnogom slatkom voću. Kad se takovo voće osuši (smokve, šljive), izluči se taj slador na površju kao bijelo brašno. Danas ga prave umjetno od korunova škroba na veliko, i to poglavito ovako: U 400 dijela vrele vode primiješa se oprezno 8—12 dijelova sumporne kiseline, a u tu smjesu uspe se malo po malo 100 dijelova škroba, koji se brzo rastopi i pretvori u slador. Kiselina se odstrani kredom, s kojom se kiselina spoji u sadru i sjedne na dno. Otopina se otoči, procijedi kroz koštani ugljen i ispari, te dolazi u trgovinu kao sirup ili kao žućkasti sapunasti komadi. Slatkoća mu iznosi do $^1/_3$ slatkoće burakova sladora. Iz škrobova sladora može se, kao što iz burakova sladora, grijanjem dobiti karamel, dotično sladorna boja, koja se upotrebljava za bojadisanje slastica, umjetna ruma, octa i t. d. Škrobov je slador osobito znamenit u gospodarskom obrtu, napose u fabrikaciji žeste ili špirita, piva i u vinarstvu.

U novije doba dolazi u trgovinu bijel, neobično sladak prah imenom **saharin** (das Saccharin), što ga prave iz toluola, jedne sastojnine katrana kamenoga ugljena. Saharin je 300 put slađi od burakova sladora te ga već i upotrebljavaju mjesto sladora za slađenje likera, voćnih sokova i t. d.; no budući da on ne hrani, to može slador zamijeniti samo ondje, gdje se slador radi nekih bolesti ne smije uživati.

3. Med.

Med (der Honig) je sirupasta tekućina, što je pčele sišu iz žlijezda-mednicâ raznih cvjetova, u svojem ga mednom mjehuriću nešto promijene i u stanice voščana saća opet na usta isprazne. Med je smjesa od grozdovca (35%), voćna sladora (40%), sladora od trske (2%) i vode 20%). Med dolazi u trgovinu ili još u saću kao **med u saću** (Wabenhonig), ili očišćen. Pustimo li saće meda puno na toplu mjestu, iscurit će med. Med, što prvi sam od sebe teče, bistar je i veoma sladak, i zove se **djevičanskim medom** (Jungfernhonig). Med, što se iz saća ispreša i procijedi, lošiji je, i zove se **ocijeđeni med** (sita ili ravak, Seimhonig). Čist med teži je od vode (gustoća 1.44); dok je svjež, bistar je i gust; kad duže stoji, izluči se jedan dio sladora kao krut slador. Okus mu je veoma sladak; no okus mu vazda podsjeća na bilje, od kojega potječe. Prema tomu razlikujemo med lipov, heljdin, repičin i t. d. Gdjekad može med i otrovan biti, kad su ga pčele brale na otrovnu bilju.

Med se mora čuvati na hladnu mjestu, jer drugačije lako uzavre. Po zemljama, što med proizvode, razlikujemo **austrijski med** iz Donje Austrije, Češke, iz alpinskih zemalja, Istre, Dalmacije; **ugarski med;** crvenkasti **grčki med;** zatim **poljski i ruski med.** U novije doba dolazi mnogo meda iz Zapadne Indije i Sjeverne Amerike.

Med trebaju licitari i slastičari, njim sladimo jestvine, od njega pravimo medicu (šerbet, Honigwein, Met), i t. d.

Med se mnogovrsno patvori, naročito sirupom škrobova sladora, brašnom, kredom, keljem. Da se prepoznadu sastojnine u vodi nerastopljive, rastopi se nešto dvojbena meda u 6 puta toliko vode, te se rastopina pusti neko vrijeme stajati; neotopljive se tvari sjednu na dno te se mogu mikroskopom odrediti. Da se odredi škrobov slador (grozdovac), promućka se nešto dvojbena meda sa 4-strukom množinom vode, pa se dolije žeste (alkohola). Ako je med čist, pomutit će se rastopina samo malo, a poslije će se stvoriti smeđ talog; ima li pak u medu sirupa, pomutit će se rastopina jako, gotovo kao mlijeko. Da se prepozna kelje, treba u vodenu rastopinu meda dolijati nešto otopine tanina (na pr. odvarka šišaka), onda će se stvoriti neotopljiv spoj tanina (trijeslove kiseline) s keljem, koja se kao žućkastobijel pahalj taloži.

VI. PROIZVODI VRENJA.

Prepustimo li **tekućine, u kojima ima sladora** kod obične topline samima sebi, to će one **vreti. Slador** će se kod toga većim dijelom rastvoriti na dvije tvari, naime na plinastu **ugljičnu kiselinu,** koja izilazi iz tekućine u obliku sitnih mjehurića, i na **žestu** ili **alkohol,** od koga će tekućina, što je vrela, dobiti svoj poseban, žestok okus i vonj i svoju opojnu snagu. Povrh toga razvijaju se kod svakog vrenja još druge tvari posebnoga mirisa, tako zvana patoka ili vlah (Fuselöle). Neposredno mogu vreti one tekućine, u kojima ima grozdovca ili škrobova sladora, no budući da se mogu i druge vrste sladora i škrob pretvoriti u grozdovac, to se prave iz sladorovčeva sladora i iz tvari škrobovitih alkoholske ili žestoke tekućine. Da se vrenje potakne, treba da se u tekućinu, u kojoj ima sladora, metne **kvasa** (Hefe), koji će svojim razvojem i životnom djelatnosti rastvoriti slador na ugljičnu kiselinu i na alkohol ili žestu. Klicâ kvasovih ima u zraku gotovo vazda, pa stoga vri gotovo svaka tekućina, koja ima sladora, prividno sama od sebe; no dodademo li kvasa, može se taj proces bitno pospješiti.

Kvas je gljiva, koja se sastoji od kuglastih stanica (Zellen), koje se pupčanjem umnažaju. Kvas, što se dobiva kao uzgredan proizvod kod nekih vrenja, dolazi u trgovinu pod imenom **pjenica ili kvasca** (Presshefe). U novije se doba vrenje često potiče, samo da se kvas dobije.

Čisti ili apsolutni alkohol ili žesta je tekućina aromatična mirisa i žarka okusa. Gustoća mu je kod 20° C 0.97; on vri (kipi) kod 78° C, a ne će se skrutnuti ni kod —100° C. Zapalien izgori plamenom, koji slabo svijetli, na ugljičnu kiselinu i na vodenu paru. Pomiješan s vodom prima iz zraka polagano kisik te se pretvara u octenu kiselinu. U njemu se tope mnoge tvari, koje se u vodi ne tope, na pr. smole, hlapiva ulja, kiseline, masti i dr.

U žestokim pićima ima alkohola u raznoj množini. Pivo ga ima od prilike 2—6%; vino prema svojoj jakosti 7—20%; prave žganice, kano konjak, rum i druge 37—60%.

Alkoholne tekućine, što dolaze u trgovinu, mogu se po svojoj proizvodnji podijeliti u dvije grupe: 1) Alkoholne tekućine, koje nastaju samo vrenjem; 2. alkoholne tekućine, koje su osim vrenja još i destilirane (žganice).

I. Alkoholne tekućine, koje su nastale samo vrenjem.

1. Vino.

Vino (der Wein) nastaje, kada sok grožđa (šira, mošt) vri. Grožđe je plod vinove loze, od koje se velika množina odlika goji danas po svim stranama svijeta. Domovina vinove loze leži, kako se misli, među Kavkazom, Araratom i Taurom. U srednjoj Evropi zasadiše prvu lozu Rimljani.

Da grožđe posve dozori, treba mu srednja ljetna toplina od 18—20° C, a tim je vinogradarstvu osječena meda u Evropi sa 59° sjeverne širine.

Iz bobica grožđa preša se sok, koji se u mnogim krajevima troši kao **mošt** (šira) prije vrenja (vinkot). Ostaci od prešanja grožđa, što se sastoje od stapaka, ljupina i sjemenaka, zovu se **kom, komina ili brače** (Trestern). Sok svakoga grožđa gotovo je bez boje, te daje **bijelo vino;** da se dobije **crveno** (crno) **vino,** mora se mošt pustiti da vri na komini crna grožđa. U komini sadržana modra, od kiseline pocrvenjena boja, vrenjem se izvuče. No budući da se iz komine izvuče i trijeslovina, to ima većina crvenih vina osobit opor ukus. Da se vrenje mošta izazove, ne treba mu kvasa dodati, jer se klice kvasovca (Gährungspilz) nalaze već na grožđu, odakle dospiju u mošt. Vrenje razlikujemo troje: 1) burno, glavno vrenje, 2) tiho virukanje i 3) ležajno doviranje.

Glavno vrenje traje od prilike 5—12 dana; tiho **virukanje** traje do prosinca ili siječnja; tim gotovo novo vino (Jungwein) u mnogim se krajevima već pije. **Ležajnim doviranjem** bude vino tek pravo prikladnim, da se pije.

Mošt ima u sebi kao glavnu sastojninu grozdovac (Traubenzucker), od kojega vrenjem postane **alkohol** (žesta). U moštu otopljene soli, među njima osobito kalijev hidrotartrat, izlučuju se iz vina i dolaze u trgovinu kao **birsa ili srijež** (Weinstein).

Miris vina potječe od osobitih aromatičnih, uljastih tvari, što se za vrenja i ležanja stvaraju u vinu u veoma neznatnoj količini (vinski miris, Blume ili Bukett des Weines). Okus vina različit je prema količini **alkohola, sladora i raznih kiselina.** Dobrota vina raste sa starošću njegovom, ali samo do stanovite dobi.

Slatka se vina dobiju tako, da se ili grožđe pusti da nešto uvene, ili da se mošt kuha. Jednim i drugim načinom odstrani se nešto vode i tim se množina sladora u moštu poveća.

Pjenušac (šampanjac) zovu se vina, koja začinjena sladorom probave svoje virukanje u jakim, dobro zatvorenim bocama. Nastala tim ugljična kiselina rastopi se u vinu.

U Austro-Ugarskoj monarkiji najznamenitije su vinorodne zemlje: Ugarska (Tokay i t. d.), Hrvatska, Slavonija i Dalmacija, Donja Austrija (Vöslau, Gumpoldskirchen itd.), Moravska, Češka, Tirolska, Sedmogradska.

Među vinima Njemačke zapremaju vina s Rajne prvo mjesto; Francuska proizvodi pravi burgundac, šampanjac i bordo; Italija ima veoma mnogo glasovitih vrsta (lacrimae Christi, asti i t. d.); iz Španije dolazi malaga, kseres, malvasija; Portugalska ima porto i madejru. U naše doba počela su dolaziti na veći glas grčka i afrička vina.

Vino se mnogovrsno patvori. Ima pića, koja se zovu vino, a nema u njima

ni kapi soka od grožđa. Ispitivanje je vina veoma tegotno. Ima slučajeva, gdje se ni najtočnijom kemičkom analizom ne može ustanoviti, da li je koje vino patvoreno ili nije. Dobrotu vina može još najsigurnije odrediti iskusan poznavalac vina, kad ga okuša.

Mnogo se vina pravi od voća: **jabukovača** od jabuka, **kruškovica** (cidar) od krušaka; od ribizla, kupina i t. d. U Indiji prave **paomeno vino** (Toddy) od soka, što ga dobiju zasjekavši u cvjetnate klipove kokosa. U novije doba dolaze u trgovinu i sokovi voćni, koji nijesu pošli vrenje **(vina bez alkohola).**

2. Pivo.

Pivo (das Bier) se pravi obično od ječma, hmelja i vode.

Ječam se navlaži toliko, koliko je potrebito, da nabubra i da se rasklija. Nabubrani se ječam razastre po sladovištima i ostavi, dok se ne rasklija toliko, da listić (supka, Blattkeim) klice ima $^2/_3$ dužine od zrna. Tad je klica korijenka $1^1/_2$—2 puta tako duga, koliko zrno. Tako je nastao zeleni slad (Grünmalz), koji se radi množine vode (do 44%), što je u sebi ima, može lako pokvariti. Da bude slad trajniji i da se u njem razviju aromatične tvari prženja, to ga prže (prženi ili sušeni slad, Darrmalz).

Za klijanja razvije se u sladu ferment, takozvana **dijastaza,** koja škrob uz sudjelovanje vode mijenja u škrobovu teklinu (dekstrin) i u maltozu (sladni slador, Malzzucker).

Osušeni se slad među mlinskim kamenima grubo samelje (zbungura) ili među željeznim valjcima zgnječi, zatim se s vodom pomiješa (kvasi), a ta se smjesa zove **kvašeni slad** (die Meische).

Kvašenje slada ima tu zadaću, da se u sladu škrob, koliko se nije promijenio, promijeni u škrobovu teklinu i u maltozu i da se iz slada izvade (izluže) sve rastopljive tvari. Da se ta zadaća postigne, mora se toplina kvašenu sladu povisiti do 75° C. To pak biva na dva načina.

U Bavarskoj se i Austriji zbungurani slad nakvasi mlakom vodom u sladnoj kaci, $^1/_3$ te smjese kuha se u sladnoj tavi i nalije natrag u kacu, i tim se povisi toplina u kaci. Pošto se je sve dobro pomiješalo, opet se $^1/_3$ te smjese kuha, natrag u kacu pusti i smiješa, napokon se pusti opet $^1/_3$, ali samo tekućine (čista kvašena slada) u tavu, kuha i natrag u kacu pusti i tim se dobije 75° C topline za kvašenje potrebite. Taj se postupak zove **gusto kvašenje slada** (Dickmeischverfahren).

U Engleskoj, sjevernoj Njemačkoj i Belgiji ne kuhaju kvašena slada, već ga zasebice zalijevaju vrelom vodom i tim postizavaju konačnu toplotu od 75° C. Taj se postupak zove **zalijevanje** (Infusionsverfahren).

Pošto se je tako izluženi slad (trop, Trebern) slegao, ocijedi se sladovina (Würze) u pivarsku tavu (Braupfanne), u kojoj se kuha i hmeljem začini. Trop je izvrsna hrana za marhu.

Vruća, hmeljem začinjena sladovina, mora se što brže ohladiti (jer se inače mliječna kiselina stvori, koja je pokvari), te je sad prikladna za žestotvorno djelovanje, koje se potakne kvasom.

Prema tomu, kakav kvas upotrijebimo, da li pjenice (Oberhefe) ili kvas

taložni (Unterhefe), veću (11—15° C) ili manju (7—11° C) toplinu sladovine, dobit ćemo pivo **gornjega ili donjega vrenja.** Donje vrenje upotrebljava se više, jer se takova piva bolje drže, dok se gornje vrenje upotrebljava, kad se hoće praviti pivo, koje se ima brzo trošiti.

U pivu ima 2—6% alkohola (žeste), 2—8% sladora, 2—10% škrobove tekline; osim toga još ugljične kiseline, hmeljeve gorčine, hmeljeva ulja itd. Boja piva potječe poglavito od stupnja vrućine, kojom se je slad pržio; tamna se piva bojadišu jako prženim sladom ili i sladornom bojom.

Pivo ostaje samo dotle dobro, dok se sav slador vrenjem ne potroši; poslije toga počinje se alkohol pretvarati u octenu kiselinu, pivo bude kiselo (cikne).

Austrija proizvodi veoma mnogo piva, pa ga izvozi u druge, pače prekomorske zemlje; najpoznatije su vrste **plzenjsko, budjejovičko, švehatsko** i dr. Izvrsna puna piva proizvodi Bavarska (Monakov, Nürnberg i t. d.). Engleska piva imaju mnogo alkohola i tamne su boje.

Naša domovina proizvodi također piva, ali samo za domaću porabu. Pivovara ima u Zagrebu, Osijeku, Novoj Gradiški, Zemunu, Brodu, Križevcima i dr.

Pivo se ne izopačuje tako često kao što vino. No ipak se dosta puta uzimlju mjesto hmelja druge gorke tvari, n. pr. trolistak, gorka djetelina, kitica, pelin, salicilna kiselina, da se lako ne kvari. Glicerin se miješa u pivo, da imade puniji okus. Te primjese mogu se odrediti jedino točnom kemičkom analizom.

Mjesto ječma uzimlje se često pšenica ili oboje, rjeđe zob, kukuruz. Pivo prave još i od sladora, sirupa, meda, od škrobova sladora, škrobova sirupa, voćnih sokova, od mrkve, cikle i koruna.

II. Alkoholne tekućine, koje se dobivaju vrenjem i destilacijom.

Među tekućine te vrste ide najprije obična **žesta ili špirit,** koji se najčešće pravi iz žita, koruna, buraka i iz melase burakova sladora, pak se trоši koje u obrtne svrhe, koje opet kao **rakija** ili **žganica** (Branntwein); onda idu ovamo neka žestoka pića, kano **rum, arak, konjak, šljivovica, maraskin** i t. d., koja su, jer se mnogo troše, znatan predmet svjetske trgovine.

Da se žesta (Weingeist) dobije iz žita i koruna, treba da se škrob tih sirovina pretvori najprije u slador. U tu se svrhu raž krupno samelje (zbungura) zajedno sa pšeničnim ili ječmenim sladom, te se iz te smjese s toplom vodom zamijesi kaša. U sladu ima tvar, tako zvana **dijastaza,** koja škrob pretvara u slador, pak se od te kaše dobije tekućina, u kojoj ima sladora. Dodavši joj kvasa, pusti se da vri, a dovrela se tekućina **destilira** ili **prekapljuje.**

Najstarije sprave za destilaciju sastoje se od tendera (kazana ili kotla), kapka, cijevi, koja prolazi zmijoliko se zavijajući kroz posudu, badanj ili kacu, napunjenu mrzlom vodom, i od kapalice, u koju se hvata prekapana (destilirana) tekućina. Budući da se s takvim spravama mora dobivena rakija (žganica) po više puta prekapljivati (prepeći, rektifizieren), da bude dosta jaka, pa se tim gubi mnogo vremena i goriva, to su u najnovije doba te sprave tako udesili, da se odmah dobije jaka žganica, špirit ili žesta. Destilacija se osniva na toj činjenici, što se iz smjese vode s alkoholom, kad je kuhamo, izvijaju pare, koje, kad se zgusnu, daju tekućinu, u kojoj ima mnogo više alkohola, nego u prvobitnoj smjesi. Tako možemo na pr. destilacijom smjese od 90 dijelova vode sa 10 dijelova alkohola dobiti tekućinu, u kojoj će biti 55 dijelova alkohola, a 45 dijelova vode.

Iz koruna (krumpira) dobije se posve sličnim načinom žganica, kao što iz žita. Najprije se škrob korunov sladom pretvori u slador. **Sok od buraka i melasa** imaju već u sebi sladora, te sami od sebe vru. Vrenjem stvaraju se osim alkohola još mnoge druge tvari, od kojih se osobito **patoka** (Fuselöle) ističe svojim osobitim, često veoma odurnim vonjem. Gdjekoja je patoka i otrovna, kao što patoka korunove žeste, te je ne smije nikad biti u rakiji, koja se pije. Ta se patoka odstranjuje raznim načinom, na pr. destilacijom žeste kroz ižareni drveni ugljen.

Žganica ili rakija, u kojoj ima 75—90% alkohola, zove se **rektificirani (prepečeni) špirit;** žganica, koja ima najmanje 95% alkohola, zove se **apsolutni alkohol.** U svrhe obrtne ne treba da bude alkohol posve čist od patoke. Ali jer se i takva žganica, u kojoj ima patoke, te je odurna vonja, pače i otrovna, ipak upotrebljava kao rakija, i tim se država prikraćuje za porez, što je na rakiju udaren, to su se potražila sredstva i način, da se za obrt određena žesta učini posve neprikladnom za užitak. Prije su miješali žestu s tako zvanom sirovom drvnom žestom (Holzgeist); u novije doba dodaju se žesti neke tvari, što se dobivaju iz katrana kamenoga ugljena, te mrsko zaudaraju (piridin). Takova se žesta zove **denaturirana žesta,** te je u nekim zemljama prosta od poreza ili je na nju udaren neznatan porez.

Da se odredi količina alkohola u žesti, žganici ili rakiji, uređeni su zato posebni **areometri,** koji se zovu alkoholometri. Ima areometara, koji pokazuju **gustoću** (Dichte), zatim takovih, koji pokazuju količinu alkohola u postocima objama **(Trales-ov areometar),** ili u postocima težine **(Richterov areometar),** i napokon areometara samovoljne ljestvice **(Beaumé-ov areometar).** Za trgovinu su najshodniji oni areometri, što pokazuju količinu alkohola u postocima objama ili težine. Tako na pr. ima u žesti, u kojoj takov areometar utone do točke 80 svoje ljestvice, u 100 litara te žeste 80 litara alkohola a 20 litara vode. No svaki je areometar udešen za stanovit stupanj topline, za koji on točno pokazuje, dok za svaki drugi stupanj topline krivo pokazuje. Obično su areometri (u Austro-Ugarskoj) udešeni za toplinu od 15° C ili 12½ R. Stoga se mora žesta, kad se ispituje, dovesti na dotičnu toplotu, ili se pak moraju upotrijebiti tablice, koje su tako uređene, da se njima može naći količina alkohola za svaku toplotu. No tim se načinom dade količina alkohola ustanoviti samo u tekućinama, koje su smjesa od vode s alkoholom; ima li u takovoj tekućini još drugih

tvari, na pr. sladora, bili bi podaci tog istraživanja krivi. Stoga treba alkohol destilacijom od primjese odlučiti, pak onda areometrom iskušati.

Žganica ili rakija od koruna i buraka ne valja za piće, koje radi otrovne patoke, što je u njoj ima, koje pak radi odurne svoje duhe. Rakija od žita ima također svoje vrste patoke u sebi, ali ta ne škodi toliko, koliko patoka korunova, pak se stoga rakije od žita, na pr. od raži (Kornbranntwein) mnogo kao piće troše.

Druge za trgovinu znamenite rakije jesu:

1. Rum. On se dobiva vrenjem soka iz sladorovca (Zuckerrohr) i melase sladorovčeva sladora, i njihovim destilacijom. On je nemanjasta ili neznatno manjasta tekućina, u kojoj ima do 40% alkohola po težini. Dužim ležanjem izvuče on iz drva bačava nešto smeđe boje i razvije se u njem poseban mu aromatičan miris. Najboljom vrstom ruma drži se rum s Jamajke.

2. Arak. Pravi se također vrenjem i destilacijom melase sladorovčeva sladora; ali se ta melasa, kada vri, miješa s raznim drugim tvarima, kao što s kukuruznim komom, paomenim sokom i t. d., po kojima dobiva osobit miris. Za najbolju se vrstu drži arak iz Batavije.

3. Konjak ili vinovica (Cognac). Dobiva se destilacijom vina, vinskoga drožđa, koma, te ima stoga i vinsku duhu. Većina vinorodnih zemalja proizvodi konjak; najbolji dolazi iz južne Francuske. U Zagrebu je tvornica konjaka, a osim toga ima gospoštija u Hrvatskoj, Slavoniji i južnoj Ugarskoj, koje proizvode znatnu množinu konjaka.

4. Šljivovica i rakija. Šljivovica se peče iz šljiva, pošto se je vrenjem njihov slador pretvorio u alkohol. Šljivovice proizvodi mnogo Ugarska, naša domovina, osobito Slavonija, a srijemska je šljivovica osobito glasovita. Osim toga može se rakija peći iz svakoga slatkoga voća, kao trešanja (trešnjovica, Kirschwasser), rašeljka (maraskin), klekinja (borovička) i t. d.

Žganice dolaze vrlo često u trgovinu patvorene. Često dolaze u trgovinu tekućine pod imenom ruma i t. d., koje nemaju u sebi ni kaplje pravoga pića. Imade posebnih miješavina (esencija), kojima se običnoj rakiji može donekle dati vonj i okus prave robe. Rum ne smije izgubiti svoga vonja, ako ga promućkamo s jakom sumpornom kiselinom (3 cm^3 kiseline na 10 cm^3 ruma) i duže vremena pustimo stajati. Sladornu boju u rumu, araku i t. d. prepoznat ćemo, ako ih promućkamo s bjelancem. Boja pravih žganica oborit će se s bjelancem na dno, dok će u patvorinama ostati nepromijenjena. Ako rum ili konjak oprezno (u tako zvanoj vodenoj kupelji, Wasserbad) isparimo, ostat će nam ostatak, koji možemo po slatkom mu okusu prepoznati kao sladornu boju. Da li ima u njem i korunove patoke, može se jedino kemičkim ispitivanjem odrediti.

Likeri su žganice, što se sladorom, miomirisnim uljima i gorkim tvarima i t. d. miješaju i učine aromatičnima, pak raznovrsno bojadišu. Eterska se ulja dodaju ili čista, ili se žganica destilira s mirisavim tvarima. Kako se likeri prave, obično je tajnom dotičnoga tvorničara. Poznati su likeri: kuminovac, chartreuse, benediktinac, vaniljevac itd. U novije se doba prave likeri s raznim ljekarijama, kano s kininom, kokainom i t. d. Likeri se smiju bojadisati samo neškodljivim tvarima, kano sladornom bojom, karminom, šafranom. Katranskim ih bojama bojadisati zabranjeno je u Austriji.

Eter.

Eter, etir ili sumporni eter (Aether ili Schwefeläther) dobiva se iz vinske žeste, ako je sa sumpornom kiselinom destiliramo. On je nemanjasta, lako gibljiva tekućina, koja ima osobit aromatičan vonj. Vri već kod 35° C, pak i kod obične toplote hlapi veoma naglo. Pare mu, kad ih udišemo, uzrokuju nesvjesticu. Eter se veoma lako upaljuje i gori svijetlim plamenom; njegove pare, kad se sa zrakom pomiješaju, eksplodiraju. U eteru se tope veoma lako masti i smole, te se stoga i mnogovrsno upotrebljava. Budući da je sa svoje lake upaljivosti pogibeljan, to se mora čuvati u dobro zatvorenim bocama na hladnu mjestu, a svijećom se ne smije nikada ići blizu boci, u kojoj ima etera.

Ocat.

Ocat, kvasina ili sirće (der Essig) obično je otopina octene kiseline (Essigsäure) s vodom. Octena se kiselina većinom razvija tako zvanim kiselim vrenjem od alkohola, koji iz zraka prima i veže kisik. Kod stvaranja octa sudjeluje kvasovcu slična gljivica **(octena gljiva,** Essigpilz), **octena matica,** koja prenosi kisik iz zraka na alkohol. Da se od koje alkoholne tekućine dobije ocat, ne smije ona sadržavati više od 12% niti manje od 3% alkohola, mora stajati u toplini 20—35% C; nadalje mora da zrak što lakše može do te tekućine doći; napokon da se stvaranje octene kiseline što prije otpočne, treba toj tekućini dodati kao poticalo (ferment) nešto octene matice ili octa ili kakove octom nakvašene tvari.

Prema tomu od kakovih se tvari ocat pravi, razlikujemo ove vrste octa:

1. Vinski ocat (der Weinessig), što se pravi od vina. Da se od vina dobije ocat, treba vino pomiješati s nešto octa i pustiti u toploj sobi u otvorenoj posudi stajati, ili se pak vino pomiješa s vodom, prilije nešto alkohola i octa i metne unutra nešto octene matice. Vinski ocat ima osim octene kiseline (6—9%) gotovo sve sastojnine vina, od kojih ima svoju značajnu duhu i ugodan, kiseo okus. Sličnim se načinom može dobiti iz dovrele sladovine **pivni ocat** (der Bieressig).

2. Žganični ocat ili umjetni ocat (der Branntwein- ili Spiritusessig) pravi se danas tako zvanim **brzim pravljenjem octa,** koje je uveo Schützenbach. Za to se uzmu kace od hrastovine, 2—4 m visoke i 1—1.3 m široke. Zovemo ih octenkama. One imaju dvostruko dno, gornje je luknjavo ili od letava načinjeno i otprilike $^1/_3$ m nad donjim dnom namješteno. 20—30 cm nad donjim dnom ima u opsegu kace do 6 lukanja, da zrak može unutar, te kroz gornje dno opet van. Octenka se napuni do 15—20 cm niže

vrha najprije bukovim triješćem, drvenim ugljenom ili očišćenim koksom, a to se opet polije vrućim octom, poklopi i pusti 24 ure stajati, da octena para što bolje u te tvari prodre. 18—24 cm niže gornjega ruba ima opet luknjavo dno, a luknjicama provučene su uzice, koje odozdo do 3 cm van vire. Osim tih sitnih luknjica ima ih 5—8 većih, u koje su zataknute 15—20 cm duge staklene cijevi, koje nad dno do 8 cm proviruju. U tako priređenu octenku nalije se na gornje dno tekućina, od koje hoćemo da bude ocat, tako, da ne može ona kroz staklene cijevi u octenku, nego mora da se kroz sitne luknjice i u njima zataknute uzice polagano spušta na dno, odakle se izlijeva staklenom teglicom, ili pušta pipom u podmetnute posude. Putem od gornjega do donjega dna dolazi tekućina u doticaj sa zrakom, što joj struji ususret od donjega dna do gornjega, pak se u njoj sadržani alkohol pretvara u octenu kiselinu. Budući da se prvim naljevom nije još sav alkohol pretvorio u octenu kiselinu, to se mora naljev jedan ili više puta ponoviti, ili mora kroz 2—4 takove octenke proteći.

Da se dobije osobito jak ocat (octena suština, Essigsprit), primiješa se običnu octu alkohola, pak se lijeva opetovano na octenke, dok ne bude u njem 10—14% octene kiseline. Taj se ocat mora prije porabe vodom razblažiti.

3. Voćni ocat (Obstessig), što se pravi od jabučnjače ili kruškovače, ima u sebi osim octene još i jabučne kiseline.

4. Drvni ocat (der Holzessig) dobiva se s drugim tvarima kod suhe destilacije drva i treseta. Sirovi drvni ocat smeđe je boje, a okusa i vonja smudita (empireumatična), pak se mora prije očistiti, nego što se upotrijebi kao kuhinjski ocat. No i sirov je drvni ocat sa svojih antiseptičkih svojstava znamenit. Rabi za čuvanje mesa, gumina i t. d.; od njega prave razne octeno-kisele soli, koje rabe u bojadisarstvu, tiskarstvu lataka; napokon vade iz njega octenu kiselinu, koja rabi u fabrikaciji anilina iz nitrobenzola.

4. Mirodijni ili bilinski ocat (der Kräuteressig) dobiva se, ako se pusti ocat na mirisavu bilju ležati, ili se s njim destilira. Budući da ocat tim biljem vonja, to imamo mirodijna octa razne duhe, kakovo smo već bilje upotrijebili. Obično se rabi tarkanj (Esdragon), celer (Sellerie), glavičci (Piment), ruže, maline itd.

Čista ocatna kiselina (reine Essigsäure ili Eisessig) dobiva se od octenokiselih soli, te je nemanjasta, kisela tekućina oštre duhe, a na koži navlači prišteve. Ona vri kod 118° C, a ledi se kod 17° C (uleđeni ocat, Eisessig). Količina octene kiseline u octu može se po prilici prosuditi po manje ili više kiselom okusu, ali da se točno ustanovi, treba kemičkoga istraživanja.

Ocat se gdjekad patvori sumporom, solnom ili vinskom kiselinom, paprikom i drugim tvarima. Da ustanovimo sumpornu kiselinu, treba nešto od takova octa sa sladorom zasladiti, te u bijeloj porcelanskoj šalici do suha ispariti; ako je dobiveni ostatak pocrnio, to ima u octu sumporne kiseline. Toplota kod isparivanja ne smije prekoračiti 100° C, te se stoga šalica ne smije grijati neposredno vatrom, nego vodenom parom. Jednostavnije se ustanovi sumporna kiselina u octu, ako se u nj ulije otopine barijeva acetata ili klorida, koja će odmah dati bijel talog, ako u octu ima sumporne kiseline. Solna se kiselina ustanovljuje otopinom srebrnoga nitrata, koja u octu stvori mutež ili sirast talog, koji na svijetlu pocrni. Oštre bilinske tvari, kano što su sjeme i kora likovca (Seidelbast), papar, paprika i t. d., prepoznat ćemo, ako nešto takova octa isparimo, te ostatkom usne nataremo, jer će nas te tvari peći.

VII. BILINSKE KISELINE (PFLANZENSAUEREN).

Osim octene kiseline ima u bilinstvu još mnogo tvari kisela okusa, koje se većinom mogu dobiti kao leci. Ovamo idu:

Ceceljna kiselina (die Kleesäure ili Oxalsäure), koja se nalazi u cecelju ili zečjoj soci (der Sauerklee). Ta se je kiselina prije dobivala iz te biline, no danas je prave umjetno od sladora s dušičnom kiselinom, i od piljevina, ako ih grijemo sa smjesom jetkoga kalija i natrona. Dobiveni sirovi natrijev oksalat pretvori se u neotopljiv kalcijev oksalat, a taj se sumpornom kiselinom rastvori na sadru i otopinu ceceljne kiseline. Isparimo li tu otopinu, dobit ćemo bijele, veoma kisele lece. Nju trebaju bojadisari, njom se ispiru mrlje od tinte i t. d. Ona je otrovna.

Vinska kiselina (die Weinsäure). Kad vino vri, izlučuje se iz njega **sriježi ili birsa** (der Weinstein) te se hvata kao kora na sude. Iz srieži se dobiva vinska kiselina kao oveliki prozirni leci ugodno kisela okusa. Njom prave šumavku (Brausepulver), nju trebaju bojadisari i t. d.

Vinskoj je kiselini slična **limunska ili četrunska kiselina,** što se dobiva iz limunova soka. Upotrebljava se kao vinska kiselina.

Salicilna kiselina pravi se od **karbolne kiseline.** Ona je bijel prah oslatka okusa. Upotrebljava se u ljekarstvu, zatim kao raskuživo, jer prieči gnijljenje i stvaranje plijesni.

VIII. MIRODIJE (GEWÜRZE).

Mirodije su biljevne tvari, koje daju jelima aromatičan okus i miris, te podražuju tako probavne organe. Glavna im je sastojina **eterična ulja** i osobite **grke tvari.**

Većina mirodija potieče iz tropskih krajeva; u trgovinu dolaze u cijelim komadima i samljevene. Često se mirodije patvore, i to ili tako, da im se oduzimaju eterična ulja ili se samljevenim mirodijama dodaju tuđe tvari: ovo potonje patvorenje je češće, pak se mirodijama dodaju najrazličitije tvari, kao na pr. brašno od žita, prosa, kukuruze, krumpira, prašina od drva, dapače i mineralne tvari. Takove patvorine mirodije razlikuju se od pravih već svojim slabijim mirisom i okusom; ali da se patvorenje sigurno prepozna, osobito kod samljevenih mirodija, nuždno je mikroskopsko i kemičko ist aživanje.

1. K a p r a.

Kapre ili kapare (Kapern) su octom i solju začinjeni cvjetni pupoljci kapre trnovite (Cápparis spinosa L.), trnata grma iz obitelji kapra (Capparideae), koji raste u južnoj Evropi i sjevernoj Africi koje samonikao, koje sađen. Rasklopivši pupoljak naći ćemo najprije 4 lapa čaške, od kojih izvanja dva obuhvaćaju nutrašnja 2; pod njima su 4 tanahne latice vjenčića, a do njih mnogobrojni (60—100) prašnici dugih niti, među kojima se opet nalazi duguljast pestić na savitu dršku (plodonoši). Dobre su kapre sivozelene boje i oštra nagorka okusa. Stare pokvarene kapre meke su, smeđaste i bez okusa. Gdjekad se lijepa zelena boja daje kaprama, kao što i grašku, krastavcima, maslinkama i t. d., mjedenkom (Grünspan), koja je otrovna. Otrovnu tu boju možemo prepoznati ili po trpkom, oporom okusu ili jednostavnim kemičkim pokusom. Uzme se nešto tekućine, kapne se u nju 1—2 kapi solne kiseline i zaroni se u nju čist svijetao nož. Ima li unutra bakra, uhvatit će se on kao bakrena povlaka na nož.

Najviše kapre dolazi iz južne Francuske. Kao nadomjestak ili patvorina kapra služe pupoljci kaljužnice (Sumpfdotterblume, Caltha palustris), žuke metlovice (das Pfriemenkraut, , Spartium scopárium, njemačke kapre), nezreli plodovi dragoljuba (Kapuzinerkresse, Tropaéloum majus) itd. Budući da su sve ti nadomjesci posve drugačije građeni nego prave kapre, to ih nije teško prepoznati.

2. B i b e r.

Biber ili papar (der Pfeffer) jesu sušene bobe biberovca (der Pfefferstrauch, Piper nigrum L. iz obitelji Piperáceae). Biberovac je grm rodom iz Istočne Indije, ima člankovitu stabljiku, koja se viticama uspinje po drveću kao loza, gotovo srcoliko, izmjenito poraslo lišće, i jednosjemene, kolik grašak velike bobice, koje su isprva zelene, poslije crvene, a kad su prezrele posve tuvne. Bobica ima 20—40 na zajedničkoj stapci sastavljenih u klas. U trgovini imamo **crni i bijeli biber.**

Crni se **biber** dobije, kad se pobiru bobice prije, nego što su sazrele, pak se na suncu osuše. Sušenjem skožura im se ono malo mesa, što ga imaju, i bude od njega smeđecrna nabrana koža. Koža odijeva tvrdu, zelenkastu jezgru jačega i žešćega okusa od nje.

Bijeli biber dobiva se od zrelih ili prezrelih oguljenih bobica. Pošto su se obrale, kvase se u vodi, dok se meso počne guliti, zatim se metlama na rešetima posve ogule i očiste. Zrnje mu je glatko, žućkastobijelo i okruglo. Bijeli je biber nešto blaži od crnoga i rjeđe dolazi u trgovinu.

Aromatičan vonj i žestok okus bibera potječe od **eterskoga biberova ulja** i od gorke smole. Dobar biber treba da je tvrd i težak, da u vodi utone, meso mu ne smije biti preveć skožurano. Najznamenitije vrste jesu: **1. Malabarski biber,** krupan, crnosmeđ i najbolje cijene; **2. singapurski 3. penangski.** Obje su potonje vrste sitnije i skožuranije.

Dobre vrste **bijeloga bibera** žućkaste su boje, lošije su sivobijele.

Samljeven se biber veoma često kvari brašnom žitnim i sočivnim, stučenim kruhom, samljevenom korom drveća, sadrom i t. d. Te se prevare dadu mikroskopom veoma lako ustanoviti, premda i biber u sebi škroba nade, no zrnca njegova škroba veoma su sitna i u sredini šuplja.

Biber ide među najstarije mirođije. Negda je bio veoma skup; jevtiniji je postao, otkako se po moru dovozi. Glavna tržišta bibera jesu: London, Amsterdam i Hamburg. U Evropi potroši se bibera do 9 milijuna kilo grama na godinu.

3. Paprika.

Paprikom (die Beissbeere, spanischer ili türkischer Pfeffer) zovemo plod i bilinu (Cápsicum ánnuum L.), korunu srodnu (Solanáceae), kojoj je domovina Južna Amerika, a sadi se u južnoj Evropi i kod nas. Zreli plod je čunjasta, 5—10 cm duga, mjehuru slična boba, koja je s početka zelena, zatim crvenkasta, a napokon, kad posve dozri, crvena kao koralj. Unutri ima rahla tvar, a u njoj množina sitnih, žućkastobijelih, glatkih plosnih sjemenaka. Okusa je veoma žarka i ljuta, a vonja slaba. Čvrsto osušeni plodovi melju se zajedno sa sjemenom, prosijavaju se, te dolaze u trgovinu kao crveno paprikino brašno. Od vrste paprike sitna ploda, što ih sade u Istočnoj Indiji, Africi i Americi, dolazi u trgovinu **guinejski** ili **kajenski papar** (Guinea- ili Cayennpfeffer). Plod tih vrsta suši se brašnom zagrnut u pećima, zatim se opraši i fino samelje. Dobiveni prah zamiesi se pšeničnim brašnom i kvasom te se od toga tijesta speku dvopeku slični hljepci, koji se samelju i troše kao kajenski papar.

Najbitnija sastojnina te mirodije jest hlapljiva kamforasta tvar, koja ima u sjemenu, a još više u usplodu, u kojem osim te tvari ima još smolasta crvena boja. Tu mirodiju treba čuvati u dobro zatvorenim posudama, jer će inače ishlapiti iz nje ona kamforasta tvar. Paprika se kvari brašnom, crvenim prahom, dvopekom, prahom od opeka i t. d. Brašno od opeka možemo u papriki prepoznati, ako nešto takve paprike kuhamo u žesti ili u vodi, jer će primiješano brašno od opeke sjesti na dno. Brašnene primjese možemo prepoznati mikroskopom po obliku škrobova zrnja.

4. G l a v i č i c e.

Glavičice, glavičci, krupni papar ili **piment** (der Nelkenpfeffer, Neugewürz ili Piment) jesu osušene bobice pimentovca (der Pimentbaum, Piménta officinális Bg), 10—15 m visoka drveta, što raste u Zapadnoj Indiji (napose na Jamaici) i u srednjoj Americi (Meksiku), i nekih mu srodnih vrsti mrčinâ (Myrtáceae). Bobice su kolik grašak velike, smeđe, sitno bradavičave; na vrhu se vidi raščetvorena suha čaška, ili samo prstenast trag opale čaške. Plod je pretinjen na dva tinca, a u svakom je tincu po jedna zelenkastom kožicom omotana, crna, polukuglasta sjemenka. Glavna sastojnina mirodije jest etersko ulje, koga ima do 3%, a vonjem podsjeća na ulje klinčića. Najbolji dolazi s Jamajke. Lošiji je španjolski iz Meksika i Južne Amerike, koji je krupniji. Samljevene glavičice kvase onako, kao što samljeveni papar ili biber.

5. Klinčići.

Klinčići (Gewürznelken) su na vatri osušeni cvijetni pupoljci klinčevca mirodijnog (Caryophyllus aromaticus L.), drveta iz obitelji mrčina (Myrtaceae), koje raste na Molučkim otocima, odakle je presađeno na Sumatru, Burbon, Zanzibar, Zapadnu Indiju, Južnu Ameriku i t. d. Na suhom se klinčiću raspoznaje najprije obla cijevka čaške, kojoj je obod na 4 svijetle, zatubasto oštrljaste cjepčice ucjepkan. Na grotlu čaške sjede 4 latice vjenčića, koje su se zglavičile u malu kuglastu glavicu. Nakvasimo li klinčić u vodi, moći ćemo latice rasklopiti i u cijevci vidjeti mnogobrojne skvrčene, smeđe, mnogostruko isprevijane prašnike, a među njima kratak stubić pestića. Klinčići su vonja ugodno mirodijna, okusa žarka. Glavnom sastojinom jest etersko **klinčićevo ulje** (Nelkenöl), koga ima do 16%. Dobri klinčići moraju imati okruglu glavicu, treba da su dobro razvijeni i u vodi da utonu. Zaderemo li klinčić na cijevci iglom, to će se u dobrih klinčića odmah pokazati sitne svijetle kapljice ulja. Najznamenitije vrste klinčića jesu **amboinski, burbonski, kajenski i zanzibarski klinčići.**

Klinčići se izopačuju obično tako, da im se destilacijom uzme klinčićevo hlapivo ulje; no opazilo se je, da se klinčići i umjetno patvore od škroba i tekline sa nešto klinčićeva ulja. Takove se patvorine u vodi raskvase i raspanu. Napokon se i samljeveni klinčići sličnim primjesama izopačuju.

6. Cimet.

Cimet, slatka korica ili **darčin** (der Zimt) jesu kore raznih vrsta lovora (Lauráceae), izvanja im je vrsta (tjenica) obično posve ili djelomice ostrugana. U trgovini razlikujemo tri vrste cimeta:

1. Ceylonski cimet (der Ceylonzimt) ili **pravi cimet** je ostrugana kora pravoga cimetovca ili koričnjaka (Zimtlorbeerbaum, Laurus cinnamomum L. ili Cinnamómum ceylánicum Breyn), koji poglavito raste na otoku Ceylonu divlji i saden. Cimetovac je drvo, koje može do 13 m narasti, ali ga već režu, kad je 1—2 m visoko, jer mladice daju mnogo bolju robu, nego grane i grančice samorasla drveta. Sa Ceylona presadili su to drvo u druge žarke zemlje (Prednju Indiju, Javu, Zapadnu Indiju, Braziliju). U trgovinu dolazi cimet u cijevima ½—1 m dugima, koje se sastoje od 7—10 jedna u drugu utaknutih, veoma tankih kora. Izvana su te kore smeđe i žute (cimetastosmeđe), unutra tamno tuvnosmeđe. Na prelomu se vide posve kratka vlakanca. Vonja je veoma ugodna mirodijna, okusa oslatka. Najfinije vrste dolaze s Ceylona.

2. Cimetna kasija, prosti indijski ili kineski cimet (die Zimtkassie) potječe od drveta, koje je cimetovcu veoma srodno, naime od kasijevca (der Kassienlorbeerbaum. Cinnamomum cássia Bl.), komu je domovinom južna Kina, gdje ga sade kao što i na Sundajskim otocima i u Malabaru. Od pravoga se cimetovca razlikuje svojim pustom obraslim grančicama, pahuljavim petljama i pahuljavim naličjem svojega lišća. Taj se cimet sastoji od debelih, tvrdih, obično crvenosmeđih cijevi žestoka, trpka mirodijna okusa i mirodijna vonja. Preloma je britka, cijevi su obično jednovite.

3. Malabarski cimet, drvena kasija ili drveni cimet (der Malabarzimt, Holzzimt ili Holzkassie) potječe od istoga drveta, od kojega i pravi cimet, ali se je to drvo u Malabaru tako izrodilo, da ga je Linné okrstio kao posebnu vrstu (Laurus Cássia). Kora je gotovo plosna, često isprevijana, nepotpuno ostrugana, boje je sive ili zelenkastosive, okusa je i vonja mirišljivijega ima ceylonski cimet.

Bitna sastojnina cimeta etersko je **cimetno ulje,** kojega najviše i najmirišljivijega ima ceylonski cimet.

Prah ceylonskoga cimeta često se miješa s prahom ostalih vrsta cimeta; sve se tri vrste cimeta izopačuju brašnom cimetnih kora, kojima je cimetovo miomirisno ulje izvađeno, samljevenom korom drveća, drvenim prahom, kruhom i t. d. Te se prijevare mogu ustanoviti mikroskopskim i kemičkim istraživanjima.

7. Muškatova mirodija.

Na Molucima (Banda otoci) raste 8—12 m visoko, u svim svojim čestima veoma mirodijno drvo **oraškovac pravi** (der Muskatnussbaum, Myristica moschata Thgb, obitelj Myristicáceae). Plod mu naraste kolik mala jabuka te je slično sastavljen kao u oraha. Izvana ima **kožasto meso (priplođe),** pod ovim mnogostruko raščijan, kao karmin crven, tako zvani **zavijač** (Samenmantel), koji dolazi u trgovinu sam za se pod imenom **oraškova** ili **muškatova cvijeta** (Muskatblüte ili Macis); zavijač obavija lomljivu, svijetlu smeđu ljupinu, a ova opet sjemenku (jezgru) **muškatov orah ili orašak** (Muskatnuss).

Pošto se je **oraškov cvijet** olupio, na suncu osušio i morskom vodom malko okvasio, dolazi u trgovinu, te je narančastožut ili naračastocrven. On je mastan, svijetao, proziran, lomljiv i jaka aromatična vonja, slabo gorka, vatrena, mirodijna okusa. Narančastožut oraškov cvijet u većoj je cijeni od crvenoga ili smeđega. U njem ima do 50% eterskoga oraškova ulja i do 9% lojasta tuka.

Kad se oraškova sjemenka u dimu dobro osuši, razbije se ljupina, a olupljena jezgra, **orašak,** ide ili odmah u trgovinu, ili se kvasi u vapnenu mlijeku, da ga tobož crvi ne nabuše. Orašak je obično jajolik do 2 cm dug, na površju mrežasto nabran, smeđast, često vapnom poprašen, a unutri na prerezu mramorasto išaran. Po obliku razlikujemo **kuglaste oraške** (ženke), koji imadu jači miris, i **duguljaste oraške** (mužjake), koji slabije mirišu i od posebne vrste oraškovca potječu. Izlomljeni ili bušljivi orašci zovu se rompi. U orašcima ima istoga eterskoga ulja, što i u oraškovu cvijetu, a masti do 34%. Ta se mast iz njih vadi toplim prešanjem, te dolazi u trgovinu kao **muškatov maslac** (Muskatbutter). Dobar orašak mora biti težak, jedar, masna opipa, ali ne bušljiv.

Orašci se patvore od tijesta načinjena iz brašna, gline, i muškatova ulja;

našlo se je pače i od drva tokarenih orašaka. Prava se roba pozna p› prerezu.

Oraškovac su presadili na Sumatru, Isle de France, Antile i t. d.

8. Đumbir.

Đumbir ili **dumber** (der Ingwer) je podanak đumbirovca (Zingiber officinále), iz obitelji bananovica (Scitamineae), komu je domovina žarka Azija, gdje ga, kao što i po zapadnoj obali Afrike, u Južnoj Americi i Zapadnoj Indiji, sade. Đumbirovcu podanak plazi i tjera s obje strane mladice, od kojih budu gomoljasti drugotni podanci. Ti se drugotni podanci, pošto bilina ugine i dok su još meki i mesnati, iskapaju, korijenje im se odreže, operu se i ofure, pak se ili jednostavno osuše **(crni** ili **neguljeni dumbir),** ili se prije sušenja ostružu i gule **(bijeli** ili **guljeni dumbir)** a gdjekad se bijele vapnom, klorom ili sumpornom sukiselinom. No budući da se upravo i poglavito u kori nalazi glavna sastojnina đumbira, **dumbirovo ulje,** to je crni đumbir žešćega i krepčega aromatičnoga okusa nego **bijeli.** Uz đumbirovo ulje ima u podanku osobito mnogo **škroba.**

Najznatnije trgovačke vrste đumbira jesu: **bengalski** (crni), **jamajski** (bijeli) i **afrički.** Samljeveni se đumbir često izopačuje škrobom saga, žita, leće, koruna i t. d. Sve te primjese mogu se mikroskopom lako prepoznati.

9. Vanilja.

Vaniljom (Vanille) zovemo u trgovini plod od vanilje plosnoliste (flachblättrige Vanille, Vanilla planifolia And., obitelj kaćuni, Orchideae), koja raste u istočnom Meksiku, divlja i sađena, odakle je presađena i u druge žarke zemlje (Zapadnu Indiju, Braziliju, Maskarene, Javu). Ona se u vlažnim sjenatim šumama korijenima uzdušnjacima penje po drveću kao kod nas bršljan. Cvijeci su joj veliki, žućkastozeleni i sabrani u klasove, što izbijaju iz pazušaca mesnata lišća. Duga, tanka, nadraštena plodnica razvije se tek slijedeće godine u mahuni sličan tobolac s jednim tjncem, koji se otvara na dva sklopca. Cvijeci su tako uređeni, da se ne mogu njihove muške opeluditi same, nego s pomoću kukaca, koji to u Meksiku zbilja obavljaju, a drugdje, gdje tih kukaca nema, moraju to obavljati ljudi, ako žele ploda dobiti.

Od treće godine rodi svaka bilina kroz 30—40 godina svake godine do 50 plodova. Plodovi se beru prije, nego što posve sazru, puste se na suncu, da malo uvenu, zatim se zamotaju u vunene krpe, pak se posve osuše ili na suncu ili u ugrijanim, ali ne zadimljenim komorama. Napokon se povežu po 50 komada u snopiće (mazos), a po 20 takovih snopića u veće snopiće (millares), i zatvore u limene kutije.

Prava vanilja ima 18—22 cm duge, 6—8 mm široke, 2.5—3 mm debele mahuni slične tobolce, koji su pri stapci nešto usukani, lako se previjaju, ali su dosta žilavi. Izvana su ti plodovi uzduž brazdičavi, tuvno smeđecrveni, suhi, a gdjekad sitnim bijelim lecima (vanilin) obasuti. Unutra ima

smeđa, pomasti slična, miomirisna tvar, u kojoj su usute mnogobrojne sitne, svjetlocrne sjemenke. Ugodni vonj vanile dolazi od uleđive tvari, vanilina (das Vanillin), koga u vanilji ima do 2%.

Najbolja vrsta vanilije jest **meksikanska vanilja;** u našu trgovinu dolazi najčešće burbonska. Osim prave vanilje dolaze u trgovinu i plodovi divlje vanilje pod imenom **cimarona-vanilja,** no slabo su aromatični. Kao nadomjestak prave vanilje rabe plodovi drugih vrsta vanilje kao **vaniljon** ili **guajrska vanilja,** no poznati ih je po kraćim i širim (1½ cm) plodovima i posve drugačijem mirisu.

Najobičnije se vanilja izopačuje tako, da joj se uzme vanilin, pak se namaže peruvijskim balzamom i popraši lecima benzojeve kiseline. Poznavaocu će se ta patvorina odmah izdati svojim vonjem.

Od novije doba prave vanilin iz mezge, što je prešaju iz bakulje ili biljelji svježa crnogorična drva i iz klinčića. Umjetni taj vanilin čini bijele vrlo sitne lece fine vaniljine duhe, te ga već mnogo rabe mjesto vanilje.

10. Plodovi štitaraka.

Štitarke (Doldenpflanzen, Umbelliferae) su zeleni, koje svoje ime imadu od cvata. Cvijeci su im naime sitni te u sastavljene štice (Dolde, umbélla) sastavljeni. Plod im je pucavac (dvoroška), koji se, kad je zreo, obično raspane na dva komada, svaki s jednom sjemenkom (roška). Na svakoj takovoj poli ili rošci razlikujemo unutrašnju, manje ili više ravnu plohu, **sljubnicu,** i vanjsku, manje ili više svedenu, **hrbat.** Na hrptu se proteže većinom po pet istaknutih uzdužnih rebara, a među njima protežu se četiri brazdice ili dolinice. U gdjekojih nalazi se u tim brazdicama još po drugotno rebro ili rebarce. Prerežemo li rošku, naći ćemo, da se ispod dolinica i na sljubnicama protežu jažice, pune hlapljiva ulja, od koga upravo ima plod štitaraka svoju jaku mirođijnu duhu. Ta se ulja dobivaju, ako se plod destilira s vodom ili vodenom parom, sam za sebe. Štitarke, od kojih plod upotrebljavamo kao mirođiju, rastu većim dijelom u južnoj Evropi i sjevernoj Africi samonikle ili se siju.

1. Kumin.

Kumin, kmin, kim ili **timon** (der Kümmel) ima roške 4—5 mm duge, nešto savinute, na prerezu peterougle, rebra su žuta, dolinice svijetlo tuvnosmeđe. U njem ima 2—3% eterskoga ulja. U trgovini ima holandski, halski, moravski i ruski kumin. Pod imenom rimski kumin (römischer ili Mutter-Kümmel) dolazi iz zemalja oko Sredozemnoga mora vrsta kumina, koja je kratko čekinjava i ima zelenkastožuta rebra. Od običnoga se kumina razlikuje svojim vonjem i dolazi od posve druge biline (Cuminum cyminum L.), kojoj je domovina Egipat.

2. Komorač.

Komorač, morač (der Fenchel) ima na vrhu svojih rožaka još tako zvani stubićev vanjkušić ili stilopodij (Stempelpolster). Rebra su mu žuta,

dolinice tuvnozelene ili smeđe, okusa je oslatka, vonja ugodno aromatična. U njem ima do 3% eterskoga ulja. U trgovinu dolazi ili čist od stapaka (Kammfenchel) ili nečist (Strohfenchel). Najviše komorača dolazi u trgovinu iz Moravske, Galicije i Saske. Rimski komorač je nešto krupniji i jači od njemačkoga, te se zove također hrvatski ili talijanski komorač

3. Aniš.

Aniš, onliz ili slatki januš (der Anis, Pimpinélla anisum L.), ima veoma sitne (3—4 mm), kuglaste roške, koje se ne raspadaju, sa dva mala stubića i njihovim vanjkušićem (stilopodijem) na vrhu. Boja im je sivozelena ili muzgavo žuta, površina od dlačica hrapava. U njem ima do 2% eterskoga aniševa ulja. Južne su vrste (španjolski, talijanski, francuski aniš) nešto krupnije i bolje od sjevernih (njemački i ruski).

Dobar aniš mora da je posve čist od stapčica i zemlje, težak i ne odviše taman. Često ga izopačuju tako zvanom aniševom zemljom, sitnim grudicama gline, što ih na pr. u Moravskoj (Višava) u tu svrhu sabiru, zatim anišu sličnim plodom otrovne kukute, cvoline, živoline ili svinjavca (der gefleckte Schierling, Cónium maculátum L.), napokon anišem, komu su uzeli etersko aniševo ulje. Glinene grudice lako je prepoznati, a plod kukute pozna se po tom, što je go (bez dlačica), rebarca su mu valovito izvrugana.

4. Paprica.

Paprica (der Coriander, Coriandrum sativum L.), ima kuglaste plodiće od 4—5 mm u premjeru; na vršku ima pet sasušenih rogljića od čaške s vanjkušićem i dva stubića; rebara ima 10 kao nit tankih i isto toliko vijugastih rebaraca. Stisnemo li plodić, raspast će se na obje svoje roške. Boje je razne: smeđe, zelenkaste ili žute. Zreo plod ima ugodan aromatičan miris, nezreo zaudara stjenicama. Okusa je žestoka, mirodijna. U plodu ima $^1/_4$—$1^1/_2$% eterskoga papričina ulja. Papricu siju u Holandiji, Njemačkoj i u zemljama oko Sredozemnoga mora.

11. Badijan.

Badijan ili **zvjezdasti aniš** (Sternanis) potječe od vazda zelena drveta badijanovca (Illicium anisátum L., obitelj Magnoliaceae), koji raste u Kini, Japanu i na Filipinskim otocima. Zvjezdici slični plodovi vonja su i okusa veoma slična aniševu. Plod se sastoji od osam zvjezdasto sastavljenih smeđih, drvenastih dijelova; svaki dio nalikuje na lađicu, ozgor je raspuknuo i završuje se kratkim šiljkom. Unutrašnjost tih dijelova je kao korica smeđa i sadržaje po jednu plosnu, svijetlu, smeđu sjemenku. U plodu ima 4—5% badijanova ulja, koje aniševu ulju veoma nalikuje, a upotrebljava se najviše u tvornicama likera. U pravom badijanu ima često primiješanih plodova od japanskoga badijanovca (Illicium religiosum Lieb), koji pravomu badijanu nalikuju, ali su sitniji, imaju duži zavinut šiljak, unutra su

žuti, a okusa neugodna, terpentinovu okusu slična, a vonja gotovo nikakova. Budući da zdravlju škode, to ih se treba čuvati.

12. Šafran.

Šafranom ili žuframom (der Safran) zovemo njuške iz cvijeta pravoga šafrana (die Safranpflanze, Crocus sativus L.) iz obitelji perunika (Irideae), koji potječe s Istoka (Perzije i Male Azije), a sade ga u Francuskoj, Španiji, Engleskoj i Donjoj Austriji (Krems). Šafran ima lukovicu, iz koje tjera uskoj prugi slično lišće i s njim zajedno obično po dva cvijeta. Cvijet je bljedoljubičast, tuvno isprutan i sastoji se od jednostruka lijevkasta cvjetna ovojka (perigona), koji je rašestoren, od 3 prašnika i jedne plodnice s dugim stubićem, koji se razilazi u vrhu na tri duge tuvnocrvene njuške. Svaka je njuška 2—3 cm duga, cvjevasta, na vrhu raširena, kao rasporen lijevak narojtana oboda. Od tih njušaka sastoji se upravo trgovački šafran, a možemo ih najbolje prepoznati, ako nešto šafrana u vodi nakvasimo. Šafran ima svoj osobiti miris i gorak aromatičan okus. Vodu bojadiše žuto, te može 1 dio šafrana požutiti 200.000 dijelova vode.

Od šafrana ima u trgovini više vrsta, od kojih je najskuplji ali i najbolji i najčišći **austrijski šafran,** jer se sastoji od samih njušaka te je jednomanjast. **Španjolski i francuski šafran** sastoji se osim od njušaka još i od dužega ili kraćega komada žuta stubića te je dvomanjast, smeđecrven i žut. Najlošiji je **istočni šafran,** koji čini vlažne, žilave, ljepljive grude od njušaka, prašnika i ocvijeća proljetnoga šafrana (Crocus vernus L).

Šafran se veoma rado izopačuje, jer je skup. Najobičnije se miješa sa šafranovim stubićima (feminel), sa cvijecima šafranjike (Färbedistel, Cárthamus tinctorius), fernambukovim izvatkom bojadisanim cvijecima nevena (Ringelblume, Caléndula officinális) i njuškama drugih vrsta šafrana i t. d. Sve te primjese možemo lako prepoznati, ako nešto takova sumnjiva šafrana nakvasimo u vodi, jer se te primjese svojim oblikom znatno razlikuju od njušaka pravoga šafrana. Često se događa, da se pravomu šafranu oduzme žuta boja i naknadi drugom, te se tako oglobljen prodaje pod pravi šafran. I tu ćemo patvorinu prepoznati, kad ga u vodi nakvasimo, jer će slabije i drugačije vodu obojiti nego pravi šafran Da bude šafran teži, dodaju mu meda, glicerina, sirupa, vapna itd. I ta se patvorina dade vodom odrediti, jer se mineralne primjese sjednu na dno, a voda će od meda i t. d. biti slatka.

13. Hmelj.

Hmelj (der Hopfen) rabi kao začina piva, dakle nije mirodija za jela. Hmelj se sastoji od sasušenih zelenih češera hmelja, trajne, 6—15 m visoke zeleni (hmelj, Humulus lupulus L. iz obitelji konoplja, Cannábineae), koja se uz druge stvari uzvija, a raste, kako drugdje, tako i u nas uz živice, ograde i u ogumcima samonikla. Cvijeci nemaju vjenčića, zelenkasti su i dvodomni. Prašnički cvijeci istjeraju u metlicama, a pestićki u jajolikim

resama, od kojih budu zeljani češeri. Među ljuskama tih češera ima osim sitna ploda (oraščića) još mnogo praha, tako zvanoga hmeljeva brašna (das Hopfenmehl, Lupulin). Zrnca toga brašna spočetka su zelenožuta, a napokon smeđa, a glavne su im sastojnine neko etersko ulje, hmeljna smola i hmeljna gorčina.

Po boji češera razlikujemo **crveni i zeleni hmelj,** a po berbi **rani i pozni hmelj;** prvi se bere u kolovozu, potonji u rujnu. Hmelj se sumpori, to će reći zapaljenim sumporom kadi, da bude trajniji, ali često i zato, da pokvaren, smeđ hmelj opet pobijeli.

Dobar je hmelj jaka i ugodna vonja i ima jasnožuto brašno; stari hmelj ima tuvnosmeđe brašno i zaudara starim sirom.

Glasovite vrste hmelja jesu **češki** (Žatec, Ouštek, Plzenj), **bavarski** (Spalt), **švapski** (schwäbischer Hopfen), **belgijski** i t. d.

14. Gorušica.

Gorušica (der Senf) u trgovini je **crna i bijela;** crna je sjeme od slačice (Brassica nigra K.), a bijela od bijele gorušice (Sinapis alba L.); obje idu među krstašice (Cruciferae), a rastu i kod nas samonikle i siju se radi ljuta sjemena.

Sjeme slačice ili **crna gorušica** je kuglastojajoliko, ima jedva 1 mm u promjeru, na lupu gledano fino je rupičavo, mrežasto nabrano, crvenosmeđe i tamno; unutra je žućkastozeleno. Zdrobimo li ga na suho, gotovo je bez vonja, no okvasimo li ga vodom, vonja oštro i žestoko eterskim gorušičnim uljem, što se je kvašenjem razvilo. Gorušično je brašno od oguljena sjemena žuto, od neoguljena zelenkasto. Crnoj gorušici nalikuje **ruska ili sareptska gorušica,** samo je malko krupnija i dolazi u velikoj množini iz Rusije kao brašno, komu je masno ulje oduzeto.

Bijela je **gorušica** žuta, nešto krupnija od crne, ima naime $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm u promjeru, okusa je oštra, vonja gotovo nikakova, a brašno vodom nakvašeno ne razvija eterskoga gorušičina ulja.

Sve vrste gorušice imaju u sebi do 25% masna ulja. Gorušica dolazi poglavito iz Holandije, Engleske i Moravske u trgovinu.

Gorušičino je brašno veoma često izopačeno žitnim brašnom, a gdjekad brašnom lanenim, repičnim i brašnom sličnoga bilja.

Muštarda (gorušica, der Speisesenf ili Mostricht) je tekućina priređena od gorušičina brašna i vinkota ili vinskoga octa i s raznim mirodijama začinjena. Muštarde s vinkotom pravi se kod nas mnogo te je osobito samoborska na glasu, no mnogo je i na razan način priređene dolazi u trgovinu iz Engleske, Francuske, Austrije (Krems).

Engleska je muštarda izvrsna, dolazi u trgovinu kao žut prah, a sastoji se u najboljim vrstama od samljevena zrnja bijele i crne gorušice. Za porabu zamiješi se s vodom na kašicu. Francuska muštarda dolazi u trgovinu kao sirupasta gusta kašica, a pravi se od crne gorušice s octom, mirodijama (tarkanj, Estragon) i nekim pikantnim stvarima (inčun, Achovis).

U muštardi ima gotovo vazda primiješana žitna brašna, tobože, da se oštrina okusa ublaži. Izopačenje gorušičina brašna i muštarde moguće je samo potankim kemičkim i mikroskopskim istraživanjima ustanoviti.

IX. NARKOTIČNE STVARI ZA UŽITAK.

1. K a v a.

Kavom (der Kaffee) zovemo sušeno sjeme **kavovca** (der Kaffebaum, Coffea arábica L. iz obitelji broćeva, Rubiaceae). Kavovac je vazda zeleno, 3—6 m visoko drvo, ima 10—15 cm dugo, svijetlo, nasuprotno, lovorovu slično lišće. Bijeli, miomirisni, jasminovim cvijecima slični cjelokupni cvijeci tjeraju iz pazušaca lišca u šticima po 4—8 ih skupa. Iz cvijetaka budu trešnji slične, duguljaste, precrvene, napokon smeđecrvene bobe, u kojima su obično po dvije, na prednjoj strani plosnate i uzduž izbraždene a na stražnjoj strani svedene rožaste sjemenke (kavova zrna), omotane u pergamenastu tanku kožicu. Često se događa da jedna sjemenka zakržlja, te se razvije samo jedna, koja bude kuglasta, te čini tako zvanu **biser-kavu** (Perl-Kaffee).

Prava domovina kavovcu je abisinska visočina (Kaffa i Enarea), odakle su ga malo po malo rasadili u sve zemlje žarkoga podneblja. Kultura je i od njega načinila mnogo odlika i razroda. Kavovac cvate i rodi gotovo čitavu godinu, te se po više puta u godini bere. Ubrani se plod ili suši na suncu (u Arabiji i Istočnoj Indiji), pak se onda u posebnim mlinovima zrna oljupe i očiste, ili se pak plod kvasi u vodi, gnječi te na rešetima odluči zrnje od mesa (u Americi). Od mesa peku u Braziliji žganicu, a od tropa pale ugljen, koji rabi kao dragocjeno gnojivo. Kava je oblikom, bojom i krupnoćom zrna veoma različita, no kakvoća kave ne ovisi o tim svojstvima, nego o njezinoj domovini, o tlu, na kojem raste, kakovo je i kako je ono priređeno, o vremenu, kada se bere, i kako se s njom postupa. Da li je koja vrsta kave dobra, može se najsigurnije prosuditi po jakom aromatskom okusu pića, što smo ga od nje priredili. Da se valjanost sirove robe prepozna, za to treba duge vježbe. Uopće se od dobre kave traži, da joj je zrno jednolično s obzirom na krupnoću i boju; jasnija se boja obično drži za dobar znak. Ako nema u njoj izlomljenih i crnih zrnaca, ni zemlje ni kamečaka i t. d., znakom je, da se je s tom robom brižljivo postupalo, pak da je to bolja vrsta. Zrno mora biti kao rog tvrdo i u vodi utonuti. Okus mora da je spočetka osladak, onda trpak; zrnje kave ima svoj osobiti trpki miris. Već ondje, gdje se kava za izvoz ukrcava, prebire se na **fine, srednje i proste vrste;** kasnije se prebire i po boji. Vrste, što imaju svoju lijepu modru boju zadržati, raspošilju se u svojoj ljupini, te se istom ondje lupe, gdje će se trošiti. Smeđu i žutu boju kave proizvodi sunce, pak se u tu svrhu naročito u holandeskim naseobinama kavovo zrnje na posebnim ljesama razastrto kroz godine na suncu suši.

Djelotvorna sastojnina kave jest **kofein,** koga ima u zrnju do 1%. Čisti kofein tvori duge, bijele lec, koji podsjećaju na vlakanca pamuka. Kofein

je prilično žestok otrov, od njega ima kava svoju moć, da draži živčevlje. Kada se kava prži, izgubi do 1/4 svoje težine, ali pri tom opet znatno nabubri; prženjem se u kavi stvaraju osobite tvari jake duhe (kavova ulja), od kojih kava ima svoju aromatičnu duhu i svoj okus. Pržimo li kavu preveć, to se stvore u njoj gorke tvari, koje joj okus pokvare. Kao boja pravo prženih kavovih zrna smatra se boja zrelih kestena.

Kavu ne smijemo držati blizu stvari, koje jako zaudaraju, jer ona tudu duhu lako prima i čvrsto drži, na pr. duhu renga i petroleja.

U trgovini imamo veliku množinu raznih vrsta, koje razlučujemo i označujemo imenima zemalja, što ih prozivode. Evo nekoliko najznamenitijih.

1. Arapska kava, poznata pod imenom **moka,** potječe iz Yemena; zrno joj je veoma sitno, zelenkastožuto, jajoliko. Te vrste gotovo ni nema u našoj trgovini.

2. Javska kava ima većinom jasnožuto ili jasnosmeđe zrnje srednje veličine. Jedna vrsta te kave žutozelene boje i gorka vonja dolazi k nam pod imenom moke.

3. Menado-kava potječe sa otoka Celebesa, ima žuto ili smeđe zrnje lijepa i jednaka lica.

4. Ceylonska kava. Englezi je razlikuju dvije vrste: finiju i bolju »plantation« sitnijega jednomanjasta modrozelena zrnja, i lošiju »native«, zelena, modrozelena, često tamno bojadisana zrnja. Potonja potječe djelomice od podivljalih kavovaca.

5. Domingo-kava ima zrnje razne veličine, koje žutozeleno, koje smeđe, dosta puta sa izlomljenim izmiješano.

6. Guatemalska kava, dosta obična kava u trgovini.

7. Brazilska kava. Izmedu vrsta brazilske kave najpoznatija je **Rio-kava** nejednaka, zelenkasta ili smedasta, dosta puta posve tuvna zrnja. Druge južnoameričke vrste jesu **Campinos-kava, Santos-kava** i dr.

Lošu izlomljenu kavu zovu u trgovini **trijaž (Triage),** koju prže, melju, pak onda tek prodaju. Od morske vode pokvarenu kavu zovu **havariranom ili mariniranom kavom.**

U lišću kavovca ima također dosta kofeina, pak ga preporučuju kao nadomjestak kave (kavov čaj).

Od ono 12 milijuna centi kave, što se svake godine iz raznih kavorodnih zemalja izveze, otpada na Braziliju više od polovine. Java i holandeska Indija izvoze do 1/7 (1.7 milijuna centi).

Od izvezene kave ide gotovo 1/3 (4.7 milijuna centi) u Sjedinjene države Sjeverne Amerike. Njemačka uvozi od prilike 1/6 (2.3 mil. centi), a Francuska 1/12 (1.3 mil. cent.). Austro-Ugarska troši oko 740.000 ceti.

Najznamenitija tržišta kave u Evropi jesu London, Hamburg, Amsterdam Havre i Trst.

O tom, kako je kod istočnjaka došla kava u porabu, ima različnih priča. Godine 1554. za vlade Sulejmana Velikoga došla je kava u Carigrad. U Rim je kava, kako vele, došla godine 1626.; 1671. bijaše u Parizu otvorena prva kavana, a 1683. u Beču.

Kava se izopačuje na razne načine.

Da bude kava ljepša vidjeti, bojadišu je umjetno i to obično berlinskim modrilom, indigom, kromovim žutilom, modrom galicom i t. d. Bojadisanu ćemo kavu prepoznati, ako je u vodi operemo, jer će se i voda od takove kave obojiti. Nadalje se prave od brašna iz žita i ječma kakova zrna, malo ih sprže i lakom osvijetle. Takovo se zrnje u vodi raskvasi ili se odmah po prerezu pozna. No najviše, jer i najlaglje, izopačuje se pržena i samljevena kava. Takovo se izopačenje može mikroskopski ustanoviti.

Nadomjestak kave.

Tvari, što rabe kao nadomjestak (surogat) kave, najvećim su dijelom spržene bilinske česti, koje su prženjem to svojstvo dobile, da mogu vodi dati smeđu boju i nagrk okus; ali jer u njima nema ni kofeina ni kavova ulja, to ne mogu kave nadoknaditi niti s obzirom na njenu podražljivu snagu, niti s obzirom na njezin vonj i okus. Kao nadomjestak kave upotrebljava se sjeme od datula, gomolji šilja jedatnoga (Cyperus esculéntus L; Erdmandeln, ljilci, jajca), prženi ječam, pržen želud ili žir, bob, leća i t. d. Za trgovinu su osobito znamenite:

1. Vodopija, vodoplav, ženetrga, konjogriz ili žutinica (die Cichorie ili Wegwarte, Cichorium intybus L. iz obitelji glavočika, Compositae), poznata bilina modra cvijeta, koja u nas, kao i drugdje, raste uz putove, po ledinama i po poljima. Mesnat joj dug i razgranjen korijen pun je gorke mliječine. U sađena vodoplava bude taj korijen debeo i mesnat; ljudi taj korijen režu, prže i melju, te prodaju u trgovinu pod imenom **cikorije** (Zagrebačka tvornica cikorije).

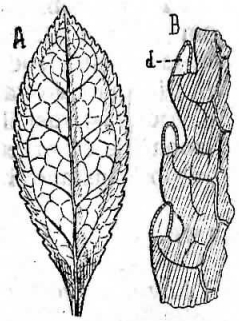
2. Smokvena kava (der Feigenkaffee) sastoji se od sprženih i samljevenih smokava. Ona je mastan prah tuvnosmeđe boje, u kojem se mogu smokvena zrnca (plodići) jasno raspoznati. Osim smokava za smokvenu kavu upotrebljavaju još kruške, burke, mrkvu i t. d.

3. Sladova kava (der Malzkaffee) dolazi u novije vrijeme u velikom množtvu u trgovinu, i to u obliku cijelih sladovih zrna.

Nijedan od spomenutih surogata nema kofeina, ali se ipak troše mnogo, jer kavu tuvnije bojadišu.

2. Čaj.

Čaj (der Tee) je priređeno i sasušeno lišće čajnjaka kitajskoga (der chinesische Teestrauch, Thea chinensis. Sims. iz obitelji kamelija, Camelliáceae). Čajnjak je veoma granat grm od 1 do 3 m, a u osobito povoljnim okolnostima i do 10 m visine. Samorastao nalazi se samo u Asanu. Vazda zeleno, do 12 cm dugo lišće nalikuje na jaje ili duguljastu bodlju, ima kratke peteljke, na okrajku je kao pila nazubljeno, na brku oštrljasto, rijetko zatubasto, golo i svijetlo (sl. 19.). Cvijeci su miomirisni; sjeme, veliko kao koštica od trešnje, jest svjetlosmeđe sa žutim pupkom. Čajnjak sađe već od najdavnijih vremena u Kitaju i Japanu, a u novije doba u britanskoj Indiji, na Ceylonu, Javi i Braziliji.



Sl. 19.

A. List čajnjaka,

B. Rub njegov (poveć.) sa žlijezdama (d).

Djelotvorne sastojnine čajeva lista jesu, kao što i u kave, **kofein ili tein,** koga ima 1.03—3.19%; zatim etersko čajevo ulje, od koga ima čaj svoj osobiti miris.

Po boji dadu se sve mnogobrojne vrste čaja razdijeliti na dvije hrpe, naime na **zeleni i crni čaj.**

Zeleni se **čaj** dobije, ako se ubrano lišće na tavama malko razvrući, zatim se dlanovima trlja, a iza toga oprezno prži. Često se zeleni čaj popraši sadrom, bojadiše kurkumom ili indigom, te je poradi toga modrozelen, dok je nebojadisan čaj žućkastozelen.

Crni se **čaj** pravi tako, da se ubrano lišće pusti da uvene, zatim se zgomila na hrpe i pusti neko vrijeme ležati, od česa se u njem zametne neka vrsta vrenja, po kojem bude lišće smeđe do crnosmeđe. Poslije se lišće trlja i oprezno prži kao u zelena čaja.

Najznamenitije i najobičnije vrste crnoga čaja jesu:

1. Peko. Ta vrsta čaja sastoji se od posve mlada, slabo trljana lišća ili lisnatih vršika čajnjaka; naličje toga lišća još je srebrenastosivo dlakavo (pekov cvijet). Ta je vrsta većinom jaka mirisa.

2. Souchong je crnosmeđ bez dlačica, lišće je u kuglice svaljano ili slabo usukano i prilično jednolično.

3. Kongo nalikuje na souchong, ali nije onako jednoličan, jer se sastoji od lišća razne veličine i starosti.

Osim tih vrsta ima ih u trgovini još mnogo drugih razna imena, ali su manje vrijednosti.

Najznamenitije vrste zelenoga čaja jesu:

1. Carski čaj sastoji se od neusukana ili kuglasto zgvaličena lišća prve berbe i modrikasto je zelen. Najbolja i najfinija vrsta, koja do nas valjda nikada ne dolazi, jer ga car i velikaši nebeskoga carstva sami piju.

2. Hyson ili **Haysan** je sivozelene boje, obično uzduž čvrsto usukan; najbolji, od najnježnijih listića priređeni zove se **mladi hajsan** (Young Haysan). Najlošija vrsta hysona zove se **haysanskin.**

3. Gunpowder ili zeleni, barutu slični čaj, zgvaličen na posve sitne, tvrde kuglice sivozelene boje.

4. Opekasti čaj (der Ziegeltee) pravi se od lošega zelenoga i crnoga čaja, od ostataka i smjesa drugih vrsta, pače i drugoga bilja, koji se zamijese krvnom sirutkom ovčje i govede krvi, pak se od toga prešaju ploče i suše u pećima. Taj čaj troše Mongoli i Nomadi sjeverne Azije sa solju, mlijekom i brašnom kao svagdanje piće i jelo.

Čaj dolazi iz kitajskih izvozišta Hankeu-a, Fučeu-a, Shangai-a, Kanton-a i t. d. u pisanim škrinjama u trgovinu, i to ili preko mora ili kopnenim putem preko Rusije (karavanski ruski čaj).

Osim kitajskih vrsta čaja dolazi u novije doba sve više čaja iz Indije, s Ceylona i Jave tako, da su već danas u Londonu vrste kitajsokga čaja drugotne vrijednosti. Vrste indijskoga čaja imaju iste oznake, što i kitajske, ali koliko se do sada znade, nijesu još dostigle fini miris i okus pravih kitajskih čajeva.

Mnoge se vrste čaja parfimiraju cvijetom naranča, Gardénia florida, Olea fragras, jasmina i t. d.

Uvoz čaja cijene na 180 milijuna kilograma, od kojih daje sâm Kitaj polovinu, dok izvoze Indija 100 milijuna, Ceylon 25, a Java 8 milijuna kilograma.

Budući da je čaj veoma skup i mnogo se troši, to se izopačivanje čaja dobro isplaćuje i uvelike tjera. Već se u Kitaju znade lošijim vrstama dati lice lijepa zelena čaja, naročito pak pravomu čaju primiješati lišća lošega asamskoga čajnjaka (Thea assámica Lindl.), što raste u Zadnjoj Indiji. U Evropi miješaju u čaj lišće od jasena, brijesta, vrbe, topole, crnoga trna, jagode i vrbovke uskoliste. Godine 1843. bilo je u samom Londonu 8 tvornica, koje su kupovale već rabljeni čaj, te su ga tako prirađivale, da je bio vidjeti kao svjež i nerabljen. Te su tvornice sada zakonom zabranjene. Holandezi znadu također kroz čaj puštati vruću vodu, da sebi jak čaj priprave, dok izluženo lišće brzo posuše, pak još kao dobru robu prodaju. Od praha, što od čaja u škrinjama ostaje, prave gumom, glinom i indigom čaj, koji se po tom poznaje, što se u kipućoj vodi raspane i tvori na dnu blatan talog.

Primjese tudega lišća u čaju prepoznat ćemo, ako ga ofurimo, razastremo i isporedimo s pravim listom čajnjaka. Pravo je lišće na rubu kao pila razubljeno, zarezi su verugasti, a zupci oštro šiljasti. Od peteljke do brka pruža se sredinom lista glavno rebro (ili žila), od ovoga izilaze postrana rebarca gotovo pod pravim kutom, koja se pred rubom gore zakreću i u susjedna rebarca zapliću. Među ovim izrazitim rebrima ima množina finijih uzgrednih rebaraca. Da se oblik lista i mreža njegovih rebaraca dobro razabere, treba ofuren list na staklenu ploču razastrti i lupom ogledati. Da se sama rebarca točno vide, dobro je nakvasiti list u veoma razvodnjenom kalijevom lugu, jer tim bude list providan.

Bojadisani se čaj prepoznaje, ako ga nakvasimo u hladnu vodu, pak trljamo njim bijel papir, ter će bojadisani čaj ostaviti na papiru tragova svoje boje.

Već jednom upotrijebljeno čajevo lišće pak onda posušeno, trljano i bojadisano slaba je vonja i daje nalijev slaba i neobična okusa.

Da se može dobrota i čistoća čaja prosuditi, treba prije svega točno poznavati okus čajeva nalijeva. Ima osobito u Kitaju tako zvanih kušalaca

čaja, koji samim okusom i vonjem mogu prilično sigurno prosuditi vrijednost svake vrste čaja.

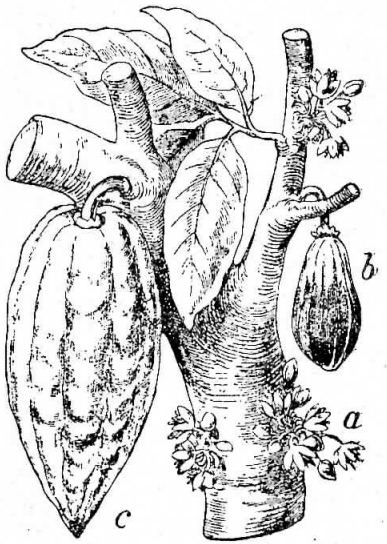
Čaj se mora što brižljivije spravljati i čuvati, jer on još jače od kave vuče na sebe razne duhe iz zraka i gubi od okusa i mirisa.

Kitajci su poznavali i pili čaj već prije 1000 godina. U Evropi je poznat tek od 16. stoljeća. Među evropskim narodima troše najviše čaja Rusi i Englezi. U Engleskoj se računa na glavu do 2 kg čaja na godinu, dok u Austro-Ugarskoj iznosi godišnji potrošak tek 9 g po glavi.

Maté-čaj, paragvajski ili jezuitski čaj. U južnoj Americi upotrebljavaju općenito mjesto kitajskoga čaja na vatri prženo i na krupan prah stučeno lišće od više vrsta tako zvane česmine ili nerastca (Ilex), napose od česmine paragvajske (Ilex paraguaiénsis Sct. Hil.). Premda je taj čaj već došao u evropsku trgovinu i premda ima u njem teina (0.5—1%), ipak ne može prodrijeti, jer nema u njega finoga mirisa kitajskoga čaja. Iz njega se dobiva tein (kofein).

3. Kakao.

Kakao (der Kakao) su sjemenke kakaovca (der Kakaobaum, Theobroma cacao L.). Kakaovac je 6—12 m visoko drvo žarke Amerike, ali ga sade već u Aziji i Africi. Plod mu je žućkastocrven, krastavcu sličan, do 15 cm dug, sa deset uzdužnih brazda, sa pet tinaca, a u mesu je složeno 50—80 sjemenaka. Sjemenke (kakaovice) su velike kolik žir, ali su većinom plosne i nepravilne. Sjeme je odjeveno žutom do crvenosmeđom, isprutanom i pjegavom ljuskom (tapinom), koja se lako drobi i oguli. Jezgra je tuvno crvenosmeđa, često poteže i na ljubičasto, mnogostruko je ispucana i fi-



Sl. 20.

Grančica kakaovca (1/5 nar. velič.) a) cvatovi, b) nezreo i c) zreo plod.

nijom suhom nutarnjom kožicom (jezgarnicom) proniknuta. Jezgra je osobito mirodijna i uljasta, ponešto gorka okusa (sl. 20.).

Glavne sastojnine kakaovica jesu: **1. Teobromin,** tako zvani alkaloid, koji slično djeluje kao kofein, ali znatno blaže. Njega ima ne samo u jezgri (1—2%), nego i u ljuski sjemena (do 0.7%). **2. Kakaovo maslo** (Kakaobutter), koga ima u jezgri do 50%, a dobiva se iz sjemenaka toplim prešanjem. **3. Kakaovo crvenilo** (das Kakaorot) boja kakaovine (Kakaomasse), koje se u kakaovicama stvara, dok se one suše. Napokon ima u kakaovicama još **škroba i bjelankastih tvari** tako, da kakaovice kao hrana mnogo vrijede.

U trgovini imamo **kiseljeni** (gerottet) i **nekiseljeni** (ungerottet) **kakao.**

Nekiseljeni se **kakao** dobije, da se iz ploda izvađeno i očišćeno sjeme na suncu posuši. Taj je kakao okusa dosta opora i gorka.

Kiseljeni se **kakao** dobije, da se očišćene svježe kakaovice saspu na hrpu i lišćem pokriju, ili se naspu u bačve, škrinje i zakopaju na 4—6 dana u zemlju, da probave neku vrstu kiseljenja (vrenja); iza toga se osuše na suncu ili u peći.

Kiseljenjem bude okus kakaovica blaži i slađi, jezgra bude tuvnija, a kakaovice izgube na težini gotovo polovinu. Dobre su kakaovice krupne i debele, jezgra im je masna opipa i ugodna vonja i okusa. U nas se mogu kakaovice na suhim i hladnim skladištima do 3 godine dobro čuvati, ali se moraju češće presipavati i prorešetati.

Najznamenitije vrste kiseljenih kakaovica jesu:

1. Karakas, krupne, duguljastookrugle kakaovice debље tapine nego ostale vrste, bljedosmeđe boje, zemljom prevučene, idu među najfinije vrste.

2. Guayaquil (Ecuador), za našu trgovinu najznamenitija vrsta; najbolje gvajakvilske kakaovice jesu krupne, plosne, nepravilno trouglasta oblika; ljupina je često debelo zemljom oblijepljena.

Nadalje idu ovamo vrste, što dolaze iz Guyane, južnoga Meksika i Kolumbije.

Od nekiseljenih vrsta spomenut ćemo one, što dolaze sa Trinidada, St. Dominga i Bahije; boje su većinom lijepe, žutosmeđe, zemljom neprevučene.

Kao **razuljeni kakao** (entölter Kakao) dolazi u trgovinu fin prah od kakaovica, komu je toplim prešanjem oduzeto do polovine masti. Obično ima u razuljenu kakau još 25—30% masti. Isprešana se mast prodaje pod imenom **kakaova masla.**

Najviše se troši kakao u fabrikaciji **čokolade.** U tu se svrhu kakaovice prže, olupe, zatim se fino taru, sladorom i mirođijom začine i u kalupe prešaju. Čokolada je poglavito u Španiji i negdašnjim španjolskim posjedima u Americi nužna svagdanja hrana.

Čokolada se također raznovrsno izopačuje. Često joj se primiješaju samljevene ljupine kakaovica, brašno i škrob, fino samljeveno drvo, opeke, bolus, okra i životinjska mast. Primjesa brašna ili škroba ne smije se odmah i vazda uzeti za izopačenje, jer je pače i potrebito, da u čokoladi

ima nešto škroba. Škrob se naime kuhanjem pretvara u inkašu (Kleister), te čini čokoladu gustom i sluzavom, dok se u kuhanoj čokoladi bez škroba čestice kakaa na dno sjednu te bude tekućina rijetka i manje gusta. Kod 50—100-kratnoga povećanja moći ćemo po prilici prosuditi, koliko je škroba primiješano, a po obliku škrobova zrnja i vrstu mu i brašno prepoznati. Zemljaste se primjese prepoznaju po tom, što kuhana čokolada škripuca, kad je miješamo staklenom šipkom.

U Evropi se troši 15 milijuna kg čokolade, a najviše je troše romanski narodi (Španjolci, Francuzi i Talijani).

Kakaovice su služile u Meksiku već od najdavnijih vremena za hranu. Prve je kakaovice donio u Evropu Cortez (1519).

4. Duhan.

Duhan (der Tabak) i njegova poraba doneseni su u Evropu iz Amerike sredinom 16. stoljeća i to najprije u Španiju, a odavle su se raširili po svemkolikom svijetu unatoč svim najstrožim i najčudnovatijim zabranama i kaznama, tako da danas gotovo nema na svijetu kraja ni naroda, koji ne bi duhana poznavao.

Duhan (Nicotiána) je srodan korunu i nekim našim domaćim otrovnicama, kao što je velebilje ili devesin, kužnjak ili tatula prosta, bun ili bunika, paskvica i t. d., s kojima spada u obitelj ponoćnicâ (Nachtschatten, Solanáceae). Stabljika mu je većinom granata, 1—2 m visoka, lišće čitavo i čitava ruba, cvijeci su sastavljeni u grozdove ili metlice, a plod mu je tobolac sa puno sjemenaka.

Gojidbom i podmebljem razvilo se je mnogo (oko 40) vrsta i odlika, od kojih se u Evropi i u nas poglavito tri sade, i to: **duhan ili duvan obični** (der gemeine Tabak, Nicotiána tabacum L.), **duhan veliki** (der grossblättrige Tabak, N. macrophylla Spr.), i **kržak, pardozija** ili **rnaut** (der Bauern-Tabak, N. rustica L.).

U duhanu ima žestok otrov, naime **nikotin** (2—8%), hlapljivo nemanjasto ulje, koje žestoko duhanom zaudara i od koga ima duhan svoje svojstvo, da živce silno podražuje i omamljuje, pak i usmrćuje. Osim nikotina ima u duhanu i drugih tvari, na pr. nikotijanina, kamforaste tvari, od koje, kako vele, potječe ugodni miris duhanskoga dima.

Kada počnu duhanske biline tjerati cvijetne pupove, odrežu im se vršike; isto se tako odstrani svaki zaperak (Geiz), da se može duhansko lišće što jače razviti. Kako se lišće postupice razvija, tako se i bere i pomnjivo suši.

Pošto se lišće dobro osuši, mora da prije svega probavi neku vrstu vrenja (fermentacije); u tu se svrhu lišće poveže u svežnje, a svežnji se slože na toplu, zračnu mjestu u hrpe. Hrpe će se doskora unutra ugrijati, pa kad je toplota u njima stigla do stanovitoga stepena, prebace se hrpe tako, da izvanji svežnji dospiju unutra, a unutrašnji van. Kad se hrpe opet ugriju, razastre se lišće, da se konačno osuši i dolazi u trgovinu kao

lisnati duhan (Blättertabak). Tim vrenjem umanjila se je u duhanu množina nikotina, a razvila se je dušična kiselina i amonijak.

Gdjekoje vrste duhana dolaze u trgovinu spletene kao konop ili užeta, **pleteni duhan** (der Rolltabak).

Po uporabi dijelimo duhan na pušenac, burmut i žvakanac.

Duhan pušenac (der Rauchtabak) puši se u luli, kao cigare i cigarete. Obično se duhanskom lišću uzmu rebra, pa se kvasi (zalužuje). Kvasila (lužila) su smjese salitre sa raznim mirodijama i smolama (cimet, vanilja, čaj, storać i t. d.). Zaluženo se lišće suče u gužve i reže (duhan za lule, Pfeifentabak).

Cigara se sastoji od uloška, koji se ovije ovojnim listom (Umblatt), a taj napokon tako zvanim zavojnim listom (Deckblatt). Ako cigare neko vrijeme na skladištu leže, budu bolje, dok se duhan za cigarete mora što svježiji trošiti.

Dobar duhan pušenac mora biti boje skroz jednake, ne pjegave, i to žute i smeđe ća do crne. Prežuti duhan pokvaren je sumporom, precrveni minijem, okrom i sličnim tvarima. Nadalje mora pušenac, kad se zapali, jednako tinjati; puca li ili vrca li iskre, onda ima u njem preveć soli. Dim mora da je sivomodar, nipošto bijel ili crn, a pepeo sitan, lak i bijel.

Za burmut (Schnupftabak) uzimlje se jako lišće, koje se luži u kojekakovim lužilima (umakama), zatim se pušta, da prođe neko vrenje, a napokon se sriblje na zrnat vlažan prah.

Žvakanac ili **baguš** (der Kautabak), što ga najčešće rabe mornari, sastoji se obično od kentuckoga duhana te dolazi u trgovinu usukan.

U Austro-Ugarskoj je duhan predmetom državnoga samotrštva (monopol). Prirednja su i prodaja duhana u rukama države.

Ukupna proizvodnja duhana cijeni se na 8 milijuna centi na godinu. Najviše duhana proizvodi Sjeverna Amerika, Rusija, Austro-Ugarska, Njemačka, Istočna Indija i Brazilija.

5. Drijemak.

Drijemak ili opij (das Opium) je sasušena mlječina, što se dobiva iz nezrelih makovica (glavica) maka (der Gartenmohn, Papaver somniferum), ako ih ozlijedimo.

Drijemak dolazi u trgovinu poglavito iz Male Azije (Smirnski drijemak) u obliku kolača ili hljebaca i iz Istočne Indije u obliku kugle. Drijemak je, dok je svjež, žutosmeđ, krut i nešto ljepljiv; ako se dulje čuva, postane tamnosmeđ i tvrd. Kad se ugrije, daje od sebe poseban neugodan i omaman vonj.

U drijemku ima do sedamnaest raznih otrova, među kojima je **morfin** poznat kao znamenit lijek te se u tu svrhu i vadi iz opija. Sirovi drijemak služi kao dražilo, te se ili puši ili jede. Od azijskih naroda podaju se osobito Kinezi, Muhamedanci i Perzijanci uživanju drijemka, koje ubitačno djeluje na živce. U novije doba uvuklo se uživanje toga otrova potajno i u veće gradove evropske. I **morfin** je tvar, koja može vrlo ubitačno

djelovati na ljudsko zdravlje, i zato se smije upotrebljavati samo po odredbi i pod nadzorom liječnikovim.

X. JUŽNO I DOMAĆE VOĆE.

1. Četrun.

Četrunovac, koji se sadi u južnoj Evropi i Zapadnoj Indiji, rodi četrunima (limunima, die Limone ili saure Zitrone), koji dolaze u trgovinu. Plodovi su jajoliki, veliki kao jabuka i na oba kraja gukavi. Ljupine su tanke, sjajne, svjetložute, pune tamnijih točaka, u kojima se nalaze uljane stanice. Unutrašnjost se sastoji od 10—12 pretinaca, koji izlaze iz sredine, a rastavljeni su finom opnicom. U tima se pretincima u sočnom mesu nalaze sjemenke. U žutim ljupinama ima prilično mnogo miomirisnoga eteričnoga **četrunova ulja.** U soku se nalazi 7—8% četrunove kiseline (Zitronensäure), koja se može iz njega dobiti čišćenjem i destilacijom.

Limuni se beru prije, nego posve dozore, zamataju se u kučine ili u bugačicu, slože u škrinje i šalju u trgovinu. Osobito mnogo limuna dolazi iz Italije, južnoga Tirola, s grčkih otoka, Španije, Portugala i t. d.

Dobri limuni imaju veoma tanku ljupinu, a nijesu pjegavi niti sasušeni (uvehli). Čuvati se moraju u hladnim skladištima, svaki nagnjili limun treba odmah ukloniti, jer će inače i zdrave okužiti.

Osim limuna ima još mnogo drugih vrsta četruna, na pr. bergamotka, pravi četrun i čedrat i dr. Iz njihove se ljupine dobiva hlapljivo četrunovo ulje. Krupni plodovi **čedrata** režu se na komade, kuhaju u sladoru, te dolaze u trgovinu kao **citronat ili sukad.**

2. Naranče.

Naranče ili pomeranče (die Orangen, Pomeranzen, ili Apfelsinen) su kuglasti, ozgor i ozdo nešto udubljeni, crvenožuti plodovi **narančevca** (der Orangenbaum, Citrus aurantium L.), drveta, komu je ista domovina i isto rasprostranište kao što četrunu. Kao što je u četruna, tako je i u naranče ljuska puna hlapljiva **narančina ulja,** pak i unutra je plod ispretinjan, kao što u četruna. U soku naranče ima 5—8% **sladora,** $2^1/_2$% **kiseline,** te je ugodna, slatkokisela okusa.

Gjekoje naranče imaju meso kao krv crveno (naranče od Jericha).

Naranče se goje u Italiji, Siciliji, Portugalu, na Azorima i drugdje. U nas se goji, kao što i limun, u kablima ljeti vani, a zimi u toplim kućicama. Tako zvane **mandarinke** plod su posebne vrste narančevca. **Ljuske** od **naranče** (Curassao) upotrebljavaju u fabrikaciji likera; iz njih se vadi narančino ulje. Jedna vrsta naranče rodi gorkim plodom, koji nije za jelo; taj se plod bere, dok je još zelen, suši se, te se upotrebljava u fabrikaciji likera i miomirišljivih vodica.

3. Smokve.

Smokvenica ili smokva (der Feigenbaum, Ficus carica L., obitelj Artocarpeae) je grm ili malo drvo, koje potječe iz istočne Azije, ali je sada rasprostranjeno po svim toplim zemljama. Cvijeci su joj neugledni, dvodomni i ukriti u mesnato, kruški slično cvjetište, cvjetunicu. Iz pestićkih cvijetaka budu sitni, žuti plodići (oraščići, zrnca), a od cvjetunice mesnata slatka smokva. Zrela je smokva razne boje, obično zelenkaste, smeđe ili crvenkaste. U njoj ima mnogo (do 50%) sladora, a u trgovinu dolazi osušena i većinom sploštena, te ima tada 60—70% grozdovca. Sušenjem se dio toga sladora izluči na površje smokve kao bijel ili sivobijel prah, koji u pokvarenih smokava bude leglom grinja i plijesni, a gdjekad se smokve navlaš brašnom popraše, da se dulje drže. No smokve se uopće ne mogu dugo držati, obično samo jednu godinu.

Najznamenitije vrste smokava u našoj trgovini jesu:

1. Smirnske smokve, koje potječu iz raznih krajeva Male Azije. Najbolje dolaze u kutijama, boje su žućkaste, kože tanke, a okusa veoma slatka.

2. Grčke smokve dolaze nanizane u vijencima i sploštene, napose iz Kalamante (Morea); one su nešto žilavije i manje slatke od smirnskih.

3. Dalmatinske smokve su sitne, veoma slatke i dolaze u bačvama u trgovinu.

4. Talijanske smokve često brašnom od kestena poprašene i lovorovim lišćem pomiješane, dolaze u raznim vrstama sa Sicilije, iz Genove i t. d.

Napokon proizvodi smokava još Tirol, južna Francuska (Provence) i Španija. Mnogo se smokava troši za tako zvanu smokvenu kavu.

4. Datule.

Domovina **datule** (die Dattelpalme, Phoenix dactilifera L., obitelj Palmae) je sjeverna Afrika i Arabija, ali raste i u Španiji i na Kanarskim otocima; u Dalmaciji i Italiji joj plod ne dozrijeva. Datula je 9—20 m visoka paoma, lišća kao pero raščehana i do 4 m duga, koje na vrhu jednovita debla čini gustu veliku kitu. Cvijeci su kao u smokve dvodomni i sabrani u velikim klipovima, koji između listova istjeraju. Iz pestićkih cvijetaka razviju se dugoljaste, mesnate, bljedožute ili precrvene bobe, datule, sa jednom sjemenkom. Datule su 4—8 cm duge, kolik prst debele, smeđe, kožastom opnom odjevene, u svakoj je po jedna veoma tvrda sjemenka s uzdužnom dubokom brazdom. Meso je od datula veoma slatka medasta okusa, ima do 58% sladora. Najbolje datule dolaze iz Tunisa (kraljevske datule), Arabije, Egipta i Sirije.

Dobre datule treba da su glatke, sočne, ugodna, slatka okusa, a kad ih u ruci tresemo, ne smiju klopotati.

Datule su stanovnicima Istoka i Afrike nužna hrana. Od datula prave **datulov med,** peku **datulovu žganicu,** sjemenke rabe kao nadomjestak kave. Datule u sladoru uložene zovu se **kariote.**

5. Suho grožđe.

Suhe bobe raznih vrsta vinove loze dolaze u trgovinu pod imenom **sitno grožđice, morsko grožđice i cvebe.** Glavna im je sastojina slador (grozdovac), koga do 55% imaju.

1. Sitno grožđice (Korinthen ili kleine Rosinen) je sitno, crno ili tuvnoljubičasto, bez koštice. Negda je dolazilo iz Korinta u trgovinu, danas dolazi s otoka Kefalonije, Zante, Itake i sa sjeverne obale Moree i t. d. Najprije ih puste, da se na suncu osuše, zatim ih nagaze u zidane komorice i zaziđu, po čem se tako čvrsto slijepe, da ih treba željeznim lopatama vaditi.

2. Krupno ili **morsko grožđice** (grosse Rosinen) je kuglasto, plosno stlačeno, boje smeđe ili jasnožute. Najbolje vrste nemaju koštica i dolaze u kutijama u trgovinu. Ovamo ide morsko grožđice iz Smirne (sultanije, elemé i t. d.), Španije, od kojih je osobito glasovito grožđe iz Malage.

3. Cvebe (Zibeben) prave potječu od posebne vrste vinove loze, od malajske ili zadnjoindijske loze; bobe su joj duguljaste, a ne kuglaste. Ovamo idu cvebe sicilske okusa muškatova, damascenske, aleksandrinske i t. d.

Suho grožđe treba da je suho, što čišće od stapaka i mesnato, okusa treba da je slatka a ne nakisela; treba ga čuvati na suhu, hladnu mjestu, jer se vlagom veoma lako pokvari.

6. Badem ili mendula.

Badem, bajam slatki ili **mendula** (der Mandelbaum, Amygdalus communis L., obitelj Amygdáleae) nalik je na breskvu, a potječe, kako vele, iz Kavkaza, ali danas raste u svim zemljama južne Evrope što divlji, što saden, nadalje u svim toplim krajevima. On cvate prije nego lista, cvijeci su mu oveliki, crvenkasti, lišće je usko, bodlji slično, na okrajku kao pila nazubljeno. Plod je jajolika koštunica suha žilava mesa i manje više tvrde koštice, koja u sebi zatvara obično po jednu, smeđom tapinom odjevenu sjemenku (mendulu). Koštica je ili hrapava, tanka, te se lako krši (krške mendule, Krachmandeln) ili glatka, veoma tvrda. Obične slatke mendule imaju do 24% dušičnatih sastojnina, 45% ulja (mendulova ulja); okusa su ugodna, uljasta, slatka.

Gorke mendule potječu od posebne vrste drveta; one imaju nešto manje masna ulja nego slatke. Sataremo li gorke mendule s vodom, razvije se u njima veoma otrovna modrična kiselina (cijanovodik) i eterično ulje (benzaldehid).

Za trgovinu su znamenite španjolske mendule iz Valencije, Malage i t. d.

Dobre mendule treba da su potpuno razvijene, lijepe smeđe boje, a kad se olupe ili razlome, posve čiste boje; pokvarene se poznaju po žgaravu okusu.

7. Kesteni.

Kesteni (die Kastanien ili Maronen) su plod od kestena pravoga (der echte Kastanienbaum, Castánea vesca Gärtn.), koji u južnoj Evropi i kod nas čitave šume tvori, a radi ploda sadi se posvuda, gdje vinova loza uspijeva. Cvijeci su mu razlučeni i jednodomni: prašnički su se sabrali u upravne, do 15 cm duge žućkaste rese, a pestićki sjede zelenkastom bodljikavom kominom omotani u dnu tih resa ili u pazušcima lišća. Kada plod dozrijeva, biva ovojak veći i boculjavu od 4 sklopca sastavljenu tobolcu sličan, u kom ima po 2—3 velika polukuglasta, kratko brkata, smeđa oraha (kestena) sa sivkastom ljagom u dnu.

Jezgra kestena sadržaje do 8.5% bjelankastih tvari i gotovo 60% škroba i škrobova sladora, te stoga hrani bolje od koruna. Kesteni, što u trgovinu idu, moraju se dobro osušiti na suncu ili u pećima; gdjegdje ih ofure vrelom vodom, pak onda istom suše. Jedu se ili pečeni ili kuhani, gdjekad ih melju i na brašno. Kesteni se moraju čuvati na hladnom, zračnom i suhom mjestu, jer se inače veoma lako pokvare. Krupniji, većinom kuglasti kesteni zovu se **talijanskim kestenima** ili **marunima,** a potječu od oplemenjenih drveta. Kesten ide s bukvom, hrastom, ljeskom i t. d. među resane (Kätzchenbäume, Amentáceae).

8. Rogači.

Rogači, roščići, rožički ili **karube** (das Johannisbrot, Bockshorn ili Karoben) su plod (komuške) od **rogača** (der echte Johannisbrotbaum ili Karobenbaum, Ceratonia siliqua L.), drveta srednje veličine, koje raste u zemljama oko Sredozemnoga mora samoniklo, a radi mesnatih, za jelo dobrih komušaka sade ga u nas na dalmatinskim otocima, zatim u Grčkoj, Siciliji, južnoj Italiji (Napulj). Plod služi kao hrana ljudima, marhi, i peku od njega žganicu. Plod, što u trgovinu ide, bere se prije, nego je posve dozrio, te se na suncu pusti da dozri i da se posuši. Dobri rogači moraju da su mesnati, teški, a ne bušljivi. Plod je 10—10.5 cm duga, 2—2.5 cm široka komuška, koja se ne otvara. Izvana je smeđom, blistavom kožom odjevena, pod kojom se nalazi crvenkasto, slatko meso, a unutri u poprečnim pretincima nalazi se po jedna plosna, crvenosmeđa, tvrda sjemenka. Rogač ide među komušnice (Hülsenfrüchte, Leguminósae).

DOMAĆE VOĆE.

Kod našega domaćega voća imamo:

1) koštunice (Steinobst), koje imadu tvrdu košticu, na pr. trešnja, šljiva, breskva i t. d.

2) jezgričavo voće (Kernobst), gdje je čaška postala mesnata, pak zatvara u sebi sjemenke. To su plodovi jabuke i kruške.

Osim ovih najvažnijih vrsta voća dolaze u trgovinu još **orasi** i **bobe.**

Da se može voće duže vremena čuvati, treba ga raznim načinom prirediti.

Da se svježe jezgričavo voće duže čuvati može, pokušala su se razna sredstva, pak se je našlo, da se to voće najduže i najljepše drži, ako svaki komad pojedince omotamo u tanku bugačicu (Seidenpapier). Većinu voća moći je tako sačuvati, da mu se vrućinom voda uzme (sušenje voća).

Kako se suši voće, to se vrućinom obično promijeni okus voća te dobijemo loš proizvod. Mnogo se bolji proizvod dobije **američkim sušenjem,** jer se voću oduzimlje voda slabije grijanim, ali veoma suhim zrakom, pak se tim okus voća ne promijeni bitno. Tako sušeno voće, kad ga u vodi nakvasimo, opet nabubri te bude okusom svježemu voću prilično slično. Tako sačuvano voće dolazi u trgovinu na tanke skriške razrezano u škrinjama. Skriške su jasnosmeđe boje. Gdjekad su škodljivim tvarima bijeljene. U novije se doba američko sušenje upotrebljava mnogo također u Austro-Ugarskoj i Njemačkoj.

Sušene šljive dolaze u velikom mnoštvu u trgovinu iz Austro-Ugarske, Bosne i Srbije. Osobito tečne i sladorom bogate dolaze iz južne Francuske. Pekmez od šljiva također je znamenit predmet trgovine.

Mnogo se voća konservira također ukuhavanjem u sladoru.

Od sočnoga domaćega voća, naročito od trešanja, jagoda i malina prireduju se raznim načinom voćni sokovi, koji se obično miješaju sa sladorom ili alkoholom. Ti se sokovi kojekako izopačuju, osobito se umjetno bojadišu, i to dosta puta i škodljivim anilinskim bojama, a mjesto sladora uzimlje se **saharin.** Da se izopačena roba može od nepatvorene raspoznati, potrebito je dobro poznavati okus i vonj nepatvorene robe. No da se posve sigurno ustanovi, da li je koji sok patvoren ili ne, potrebite su potanke kemičke analize.

XI. BILJEVNE MASTI.

Biljevne masti i masna ulja slično su sastavljena kao što životinjske masti (v. o.). Ima ih većinom u sjemenu i usplodu mnogoga bilja, a dobiju se, ako te bilinske česti prešamo ili u vodi kuhamo.

Biljevne su masti kod obične topline guste i krute, dok su biljevna ulja kapljevita. Biljevne masti i kapljevita ulja čine na papiru masne trajne mrlje, a slaba su ili nikakova vonja.

Biljevna ulja dijelimo na takova, koja na zraku bivaju gusta te se u tanku vrstu razmazana posuše, tvoreći tanku, svijetlu, čvrstu, pokostu (Firniss) sličnu povlaku: takova ulja zovemo **sušiva ulja** ili **sušila** (siccativa). Druga se masna ulja na zraku ne zgušćuju niti se suše, te ih zovemo **nesušivim uljima.**

A) Nesušiva ulja.

1. Maslinovo ulje (das Olivenöl). To se ulje dobiva iz mesnata usploda od plodova masline (der echte Oelbaum, Olea europaéa L.), drveta, koje je rodom sa Istoka, ali se danas sadi u svim zemljama oko Sredozemnoga mora i u toplim krajevima Amerike. Plod (maslinka) je jajolika, tuvnozelena, kolik šljiva velika koštunica.

Nezrele se maslinke kisele u lugu od pepela, zatim se meću u ulje, slanu vodu ili ocat, te se šalju u bocama ili bačvicama u trgovinu.

Najbolje vrste ulja upotrebljavaju se kao **jestivno ulje** (Aix-sko ulje, Provence-sko ulje); ono se hladnim prešanjem izabranih, zrelih maslinaka dobiva. Dobro je ulje bez mirisa, žućkasto i ugodna uljana teka. **Drveno ulje** dobiva se toplim prešanjem zrelih i poluzrelih neprebranih maslinaka.

2. Repno ulje (das Rüböl) dobiva se iz sjemena repice i repe, da se sjeme gnječi, grije i toplo preša. Sirovo se ulje lako kvari, jer je puno sluzavih tvari, koje se lako rastvaraju. Zato se mora čistiti sumpornom kiselinom, vodenim parama i procijediti. Služi za posvjet i mazanje.

3. Paomeno ulje (das Palmöl) dobiva se iz ploda uljane paome (Oelpalme, Eláis guineénsis L.), što raste u zapadnoj Africi i u Americi. Žuto je kao maslo, kod obične je topline kruto, dok je svježe, vonja ljubicama. U Africi maste njim jela, a u Evropi prave od njega sapun.

4. Mendulovo ulje (das Mandelöl) vadi se iz slatkih i gorkih mendula, a upotrebljava se u ljekarstvu.

5. Kokosovo ulje dobiva se iz kokosovih oraha, vidjeti je kao maslo, bijelo je i lako se pokvari. Najviše se upotrebljava za pravljenje sapuna, ali se u novije vrijeme mnogo troši za začinjanje jela (Kunerol).

B) Sušiva ulja.

1. Laneno ulje (das Leinöl) dobiva se prešanjem lanena sjemena, boje je žute, osobita vonja i odurna okusa; pak ipak ga u nekim krajevima upotrebljavaju kao ulje za jelo. Njim prave lanenouljane pokoste (Firnisse).

2. Makovo ulje (das Mohnöl) tišti se iz makova sjemena, upotrebljava se u slikarstvu uljanim bojama.

3. Ricinovo ulje (das Ricinusöl) tišti iz sjemena skočca ili arepka (Ricinus), gusto je i gotovo bez boje, a upotrebljava se u ljekarstvu.

4. Pamukovo ulje (das Baumwollsamenöl) tišti se iz sjemenaka pamučke, a čisti kao repno ulje. Kad je posve čisto, nalikuje na maslinovo ulje veoma, pak njim i izopačuju maslinovo ulje.

Ulja se najraznovrsnije izopačuju, pak jer je takovo izopačenje u mnogim slučajevima veoma teško ustanoviti, to se tim lakše i izdašnije izopačuju. Skupa ulja, kao na pr. maslinovo ulje, izopačuju se jevtinijim uljima, na pr. pamukovim uljem; osim toga našlo se je tako zvano smolno ulje (das Harzöl) i mineralna ulja, kano na pr. parafinsko ulje, primiješano biljevnim uljima.

Ispitujući maslinovo ulje na njegovu čistoću, pomiješat ćemo 5 cm^3 ulja sa kemički čistom dušičnom kiselinom, zaronit ćemo u tu smjesu komadić čiste bakrene žice i pustit ćemo, da na hladnom stoji. Čisto će ulje za dva sata stvoriti bijelu tvar, koja će se za 8—12 sati zrnato skrutnuti. Ima li u maslinovom ulju pamukova ili tako zvanoga sesamova ulja (das Sesamöl), to će smjesa za po sata pocrvenjeti. Repno se ulje dade u maslinovu ulju ustanoviti, ako u alkoholu rastopimo nešto jetkoga natrona, pak u tu rastopinu nalijemo nešto onoga sumnjivoga ulja, promućkamo i u

tu smjesu zaronimo čist srebrn novac. Ima li u toj smjesi repnoga ulja, novac će pocrnjeti od sumpora, što ga vazda ima u repnom ulju. Ima li u maslinovu ulju pamukova ulja, to će tako izopačeno ulje posmeditи, ako ga promućkamo s istom količinom dušične kiseline. Repno se ulje često miješa s ribljom mašću (Fischtran). Da se to izopačenje ustanovi, kapnut ćemo 15—20 kapi toga ulja u porculansku šalicu, a k tomu jednu kap jake sumporne kiseline. Ako je ulje izopačeno, stvorit će se zelenkast kolobar sa smeđim prutkom u sredini, a kasnije će to ulje pocrvenjeti.

Promućkamo li pet dijelova repna ulja s jednim dijelom jaka natronova luga, to će se u čistom repnom ulju stvoriti bijela tvar; ima li pak u njem riblje masti ili lanena ulja, stvorit će se žuta tvar. Često ostaje u uljima nešto sumporne kiseline još od njihova čišćenja; nju ćemo ustanoviti, ako nešto takova ulja promućkamo s nešto vode, pak pošto se je voda na dno slegla, ulje odlijemo i u vodu nalijemo barijeva klorida. Nastane li bijel talog (barijev sulfat), to ima u ulju sumporne kiseline.

XII. HLAPLJIVA ULJA.

Hlapljiva ili eterska ulja većinom su uljaste tekućine (osim kamfora i nekih drugih), koje lako hlape i hlapeći rasprostiru osobito jak, obično ugodan vonj. Hlapljivih ulja ima u raznim čestima bilja (u lišću, cvijetu, drvu i t. d.). Vade se raznim načinom:

1. Destilacijom ili prekapljivanjem, pri čem se biljevne česti s vodom pomiješane destiliraju; u kapalici se hlapljivo ulje izluči na površju prekapane vode.

2. Izvlačenjem ili ekstrahiranjem biljevnih česti čistim alkoholom, u kojem se hlapljiva ulja tope.

3. Močenjem, kiseljenjem ili maceracijom bilinskih česti u čistoj masti ili ulju (maslinovu ulju, gdje onda mast ili ulje upije hlapljivo ulje (huiles antiques).

Hlapljiva ulja imaju vonj, koji je od vonja biline, od koje se ono pravi, obično nešto drugačiji. Ona su ili bez boje ili raznovrsno bojadisana, zapaljena gore čađavim plamenom i imaju to svojstvo, da se uplivom svijetla i zraka mijenjaju; bivaju naime gusta (usmole se). Za primjer hlapljivih ulja navodimo ova:

1. Terpentinovo ulje (das Terpentinöl). Dobiva se destilacijom terpentina (v. o.). Ono je bez boje, vri kod 160° C, ima svoje vrste vonj, koji podsjeća na vonj svježe borove smole, topi se lako u alkoholu i rastapa ulje, smole, sumpor i fosfor. Na zraku se veoma lako usmoli, pare mu se lako zapaljuju i gore čađavim plamenom. Obično terpentinovo ulje dobiva se iz svježe smole, što curi iz naših četinjača; takozvano mletačko terpentinovo ulje potječe od ariša ili mecesna (die Lärche, Pinus larix L.). Terpentinovo ulje dolazi iz Sjeverne Amerike, Francuske i Austrije u trgovinu. Upotrebljavaju ga za pokoste i lake, za posvjet i t. d.

2. Kuminovo ulje (das Kümmelöl) vadi se iz kuminova ploda, blijedo je žuto, a upotrebljava se u tvornicama likera.

3. Ružično ulje (das Rosenöl) dobiva se destilacijom latica ruža, dolazi s Istoka i Balkanskoga poluotoka (Kazanlik) u evropsku trgovinu; u novije ga doba prave i u Njemačkoj. Ono je blijedožuto, gusto, i kad se ohladi, izlučuje krutu neku sastojinu. Budući da je ono najdragocjenije ulje, to ga raznovrsno izopačuju, i to uljima slična mirisa, kao što na pr. uljem palmarosinim, geranijevim, idrisovim i t. d.

Palmarosino ulje podrijetla je južnofrancuskoga, vadi se iz cvijeta i lišća žeravca rašpasta (Pelargonium radula Ait.) sa Kapa, no koji se uveliko goji u Turskoj i Francuskoj radi toga ulja. — **Geranijevo ulje** nešto je jevtinije od predašnjega, a dolazi iz Algira. Vadi se iz cvijeta i lišća žeravca ružičastoga i najmirišljivijega (Pelargonium roseum W. i odoratissimum L.). — **Idrisovo ulje** vadi se iz nekih trava (Andropogon i Cymbopogon), što rastu na Istoku (u Arabiji).

4. Četrunovo i narančino ulje dobiva se iz ljupina naranča i četruna, a upotrebljava se u tvornicama parfima, likera i slastičarnama.

Druga poznata hlapljiva ulja jesu **cimetovo, klinčićevo, metvičino, despikovo ili trmino i gorušičino.**

U novije doba pošlo je već za rukom mnoge biljevne mirise umjetno proizvesti, kao što na pr. **jonon,** koji se pravi iz naftalina, a ima jak miris po ljubicama.

Hlapljiva ili eterska ulja većinom su veoma skupa, pak stoga ih raznovrsno izopačuju ili patvore. Najobičnije se izopačuju tako, da se skupljim uljima jevtinija primiješaju; zatim i tako, da im se primiješaju masna ulja i alkohol. Masnim uljem izopačeno etersko ulje prepoznaje se po tom, što na papiru ostavlja trajne masne mrlje. Primjesu žeste prepoznat ćemo, ako stanovit objam ulja s istim objamom vode dobro promućkamo i pustimo stajati, dok se obje tekućine opet rastave; ako se je objam ulja smanjio, znak je, da je u njemu i alkohola. Primjese jevtinijih ulja u skupljima mogu se ustanoviti samo kemičkim istraživanjem.

Među hlapljiva ili eterska ulja broji se i **kamfor** (der Kampfer). Kamfor je kruto etersko ulje, koje se vadi iz kamfornjaka (de Kampferlorbeerbaum, Laurus camphora L.), drveta, komu je domovina istočna Azija (Kitaj i Japan). Naraste 8—10 m visok, ima vazdazeleno, jajoliko, svijetlo lišće i sitne bijele u metlice sastavljene cvijetke. Svakolika bilina, napose pak korijenje, miriše kamforom. Kamfor, što u Evropu dolazi, zove se sirovim kamforom, te se istom u Evropi čisti. On dolazi u trgovinu u polukuglastim pločama, do 1½ kg teškim. Rafinirani je kamfor bijela, poluprozirna tvar jaka mirisa. Na zraku ishlapi, a zapaljen gori jako čađavim plamenom, kao što sva hlapljiva ulja; na vodi pliva neprestano se vrteći. Ugrijemo li ga, ispari se posve bez ostatka. Upotrebljavaju ga u liekarstvu, pak i kao sredstvo protiv moljaca, premda bez uspjeha.

Hlapljiva ulja služe za kojekakove mirišljive stvari (mirisavke), za pomade, za ulja, kojima se vlasi mažu, sapune i t. d.

XIII. BALZAMI.

Djelovanjem zraka na eterska ulja postaju ona gusta i prelaze pomalo u smole. Na prijelazu između ulja i smole tvore ona polukapljevite **balzame** (Balsame). Budući da balzami još uvijek sadržavaju eterskih ulja, vade se ta ulja često iz njih. Evo nekoliko običnih balzama:

1. Terpentin, od kojega razlikujemo dvije vrste:

a) Mletački terpentin, koji se dobiva, ako se zasiječe u koru ariša; on je boje jasnožute, bistar, dosta židak i ugodna aromatična vonja.

b) Austrijski terpentin. Potječe od obične naše crnogorice (jele i bora); obično je mutan, veoma gust i manje ugodna vonja. Veoma mnogo toga terpentina dolazi iz Francuske. Iz terpentina se vadi terpentinsko ulje; nadalje se upotrebljava u ljekarstvu, miješa se u pokoste i lake, da im lomljivost umanji.

2. Peruski balzam (der Perubalsam) dobiva se od više vrsta balzamovca, (na pr. od Myrospermum pubéscens DC. M. peruíferum Dl. i M. Sansonaténse Per.). Balzamovci su ugledna drveta južne Amerike iz obitelji lepirnjača (Papilionáceae). Pravi peruski balzam je tuvno crvenosmeđ bistar i ugodna vonja, koji veoma na vaniliju podsjeća. Veoma ga često izopačuju kopaivovim balzamom i ricinovim uljem i terpentinom. Upotrebljavaju ga za razne parfime, u ljekarstvu, kao krizmu u katoličkoj crkvi, umjesto vanilje i t. d.

3. Kopaivov balzam (der Copaivbalsam) sličan je terpentinu, vonja je osobita, a okusa gorka i grebe u vratu. Upotrebljavaju ga u ljekarstvu i za pokoste. Dobiva se od raznih američkih drveta roda Copaifera.

XIV. SMOLE I SMOLAMA SLIČNE TVARI.

1. Smole.

Smole (die Harze) jesu biljevne tvari, koje su većinom postale polaganim osušivanjem eterskih ulja. Prave smole ne tope se u vodi, ali se lako tope u alkoholu, eteru, benzinu i t. d. Talište im je između 75 i 360° C te je za razne vrste smola značajno.

Smole se sastoje glavnim svojim dijelom od tako zvanih **smolnih kiselina.** To su sastojnine, koje djeluju kiselo, a sa alkalijama daju spojeve, tako zvane **smolene sapune** (Harzseife), koji se u vodi pjene.

1. Crnogorična smola (das Nadelholzharz) dobiva se iz terpentina.

a) Omorikova smola (das Fichtenharz ili Galipot) je terpentin, koji se je na zraku skrutnuo, boje je žućkastobijele, kad se ugrije, bude gnjecav.

b) Kolofonij ili grčka smola (das Kolophonium) dobiva se kao ostatak, ako se terpentin destilira bez vode. Boje je jasnožute do smeđe, proziran i lomljiv; upotrebljava se kao smola za gudala.

c) Bijela ili burgundska smola (weisses ili Burgunderpech) dobije se, ako se omorikova smola rastali i kroz slamu procijedi; lošija je vrsta smole **crna smola** (das schwarze Pech), koja pomiješana s kuhanim katranom daje **dveku ili čizmarsku smolu** (das Schusterpech).

Crnogorična smola dolazi u trgovinu iz šumskih krajeva Austrije, Njemačke i Ruske; zatim iz južne Francuske; no naviše smole dolazi iz Sjeverne Amerike. Crnogoričine se smole u alkoholu većim dijelom tope, u toplini tale, zapaljene gore svijetlim, jako garavim plamenom. Smole trebaju za pokoste, pečatni vosak, u fabrikaciji papira za keljenje papira, njima zasmoljuju bačve i t. d.

2. Kopal (das Kopalharz) je tvrda, u koječem jantaru slična smola vrlo razna podrijetla. Nalazi se u plosnim komadima bradavičavohrapave površine, ljuštarasta, kao staklo svijetla preloma, koji su unutra prozirni, bistri, gotovo bez boje ili su pak žućkasti ili žutosmeđi. Kao što u jantaru ima i u njima kukaca i trunića bilja. Gjekoje su vrste mutne. Veoma je tvrd, lako se na prah smrvi; gustoća mu je razna prema podrijetlu i starosti 1.045—1.139. Od drugih se smola razlikuje svojom tvrdoćom i tim, što se u rastopilima drugih smola (alkoholu, terpentinskom ulju, eteru i t. d.) samo djelomice topi. Najznamenitiji kopali jesu **istočnoafrički,** što se kopaju iz najmlađih slojeva zemlje te se raspošiljaju iz Zanzibara i Mozambika. Ta je vrsta najtvrđa od svih kopala, ali ipak nešto mekša od jantara.

Zapadnoafrički kopali kopaju se na zapadnoj obali Afrike često do 3 m duboko iz zemlje. Za afričke se kopale ne zna, od koje biline potječu, jer takova bilja nema ondje, gdje se kopal sada nalazi. **Kaurijski kopal** potiče od jeli srodnoga crnogorična drveta (Dámmara australis Don.) na otoku Novom Seelandu. Nešto je mekši od afričkih kopala. Još je mekši **manilski kopal** (Manilla-Kopal) i potječe od Vatéria indica L. Najmekši su napokon južnoamerički kopali i potječu od vrste roda Hymaénea i Trachylobium.

Kopali se upotrebljavaju za pokoste i lake, koji su veoma tvrdi i trajni, a tvrdi afrički izrađuju se kao jantar.

3. Lak (der Gummilack) je smolasta tvar, što pišti u obliku crvenkastih kapljica iz indijskih smokava (Ficus indica Rorb. i F. religiosa L.), napose pak iz lakovitoga krotona (Aleurites laccifera L.) i iz malabarskoga lakovnjaka (Erythrina monospérma Lam), pošto ih je svojim rilcem ozlijedio crvac lakovac (Coccus lacca L.), koji na tim drvetima živi i leže se u velikoj množini. Prije nego će se ušenci izleći, lome se grančice i suše na suncu. Te su grančice pokrite zrnatom, crvenom, prozirnom, tvrdom tvari ljuštarasta preloma. Grančice s lakom pokrite dolaze ili kao takove u trgovinu pod imenom laka u šibama (der Stocklack) te sadržaju do 10% crvene boje. što potječe od crvca, ili se pak zrnca laka skinu sa grančica te daju **zrnasti lak** (der Körnerlack). Zrnasti se lak tali, cijedi kroz krpe i lijeva na bananovo lišće, gdje se razlijeva na tanke, lomljive prosjajne listiće i ljuštice smeđe boje, **ljuskasti lak** (der Schellack). Zrnastomu se laku uzme crvena boja (Lac Dye), a ostatak se lijeva u ploče. Po boji imamo **plavi i smeđi lak.** Klornim se vapnom može lak bijeliti, te dolazi u trgovinu u sukanim kao svila svijetlim komadima. Lak trebaju stolari za polituru, od njega se pravi pečatni vosak, razni lemovi, klobučari krute njim klobuke i t. d.

4. Žvatka ili mastić (der Mastix) je smola, što sama od sebe ili poradi

ozlijede curi iz **pistaća pravoga** (Pistacia lentiscus L.), drveta iz obitelji teklosmolaca (Terebinthaceae). Pistać raste po obalama južne Evrope i sjeverne Afrike. Najbolja vrsta te smole jest **suzasta žvatka** (der Thränenmastix), što sama od sebe izbija iz grana, te pada kao zrnje na zemlju, koja je obično kamenim pločama popločena. Ta su zrna kuglasta, prozirna, u ustima žvakana umekšaju se, a tim se poglavito razlikuju od sandaraka, kojim se žvatka obično izopačuje. Na žeravici se ispari uz ugodan miris. Dolazi u trgovinu s otoka Hija, gdje radi te smole u velike sade pistać. Njim kade, prave pokoste i lemove.

5. **Sandarak** nalikuje na žvatku, ali se ne umekša, kad ga žvačemo; potječe iz sjeverne Afrike (Alžira), gdje curi iz debla i grana jedne crnogorice (Callitris quadriválvis Vent.). On je tvrđi od žvatke. Na prah satrven daje prah za radiranje, miješaju ga u pokoste, da bude tvrđi i svjetliji.

6. **Benzoj** (das Benzoeharz) potječe od istočnoindijskoga drveta benzojevca (Styrax bénzoe Drep). Benzoj je smjesa od nekih vrsta smola, koje dosada nijesu još točno poznate, zatim od benzojeve kiseline, koja je u nekim vrstama dijelom ili posve zamijenjena cimetovom kiselinom. Množina tih kiselina iznosi 12—20%. Najbolji je **mendulasti benzoj** (das Mandelbenzoe), i **suzasti benzoj** (Benzoe in Tränen), što dolaze iz Sijama. Kada ga ugrijemo, miriše ugodno vaniljom. Njim kade, miješaju ga u fini pečatni vosak i upotrebljavaju ga u ljekarstvu i u parfimerijama.

7. **Zmajeva krv.** Potječe od plodova jedne **trstine** (Rotangpalme) na istočnoindijskim otocima. To je tamnocrvena lomljiva smola, koja se upotrebljava za pravljenje bojadisanih pokosta.

2. Smole od gume (Gummiharze).

Te se smole donekle tope u vodi, a sastavljene su od jedne smole i jedne vrste gume. Ovamo spada **mira** (die Myrrhe), koja potječe iz Istočne Indije i Istoka. Ona se sastoji od zrnja i gomolja crvenosmeđe boje, koji imadu osobit vonj i grkoaromatičan okus. Upotrebljava se za lijekove i kađenje. Ovamo spada i **tamjan** (Weihrauch), koji potječe iz Arabije, a ima bijelo ili svjetložuto prašno zrnje.

Kao bojena tvar pod imenom **gumiguti** (Gummigutti) upotrebljava se skrućena mliječina jednoga drva, što raste u Zapadnoj Indiji. Kora se tomu drvetu ureže tako, da sok kapa u podstavljene bambusove cijevi, gdje se od vrućine posuše. Komadi izvađeni iz cijevi najprije su smeđi, a onda postanu zelenkasti. Pomiješani s vodom daju žutu boju.

3. Kaučuk.

Kaučuk ili pruževina (das Kautschuk) nalazi se kao sićušne kuglice u mliječini mnogoga bilja, ali se dobiva uveliko samo iz mliječine nekoga bilja (kaučukovca). U južnoj i srednjoj Americi, odakle najviše kaučuka u trgovinu dolazi, ima našim mliječarima srodnih do 30 m visokih drveta roda Siphonia, od kojih se kaučuk dobiva. U Istočnoj Indiji dobivaju mnogo kaučuka iz kaučukovite smokve (Ficus elástica Roxb.) iz obitelji dudovâ i nekih drugih bilina (Urcéola elástica Roxb.).

Kaučuk se dobiva obično tako, da se u drvo zasiječe, a mliječina, što iz rana curi, hvata se u posude. Na zraku se iz mliječine odluči na površju kaučuk kao vrhnje (skorup), pak se skine, mijesi, kalupi i na vatri suši. Čist je kaučuk bijel, no kad se na vatri suši, posmeđi od dima.

Kod obične je topline kaučuk veoma rastežljiv i opružan, ispod 0° gubi opružnost, no opet je dobije, čim se ugrije. Tali se kod 120° C, te ostaje kroz godine katranasto mek. Nema rastopila, u kojem bi se on posve rastopio, najbolje se topi u sumporougljiku (Schwefelkohlenstoff), komu je primiješano 6—8% apsolutna alkohola; zatim u kaučukovu ulju, što se dobiva suhom destilacijom kaučuka. U eteru, terpentinu, benzinu, petroleju i t. d. nabubra veoma i topi se samo djelomice.

Između trgovačkih vrsta najpoznatiji je **parakaučuk**, koji dolazi u obliku kuglastih ploča (slaninasti kaučuk) teških do 50 kg; izvana je crn, a iznutra se sastoji od žutih i smeđih naslaga. **Afrički kaučuk** sastoji se od niti, koje su namotane na drvene palice.

Vulkanizirani kaučuk dobije se, ako se sirovi kaučuk svalja sa sumpornim cvijetom, pak se ta smjesa pusti neko vrijeme kod 110—140° C u zatvorenim kotlovima sa preugrijanom vodenom parom. Vulkanizira se i tako, da se kaučak zaroni u rastaljen sumpor. Kaučuk primi vulkaniziranjem 5—15% sumpora, pak poradi toga zadrži svoju opružnost kod svake obične toplote, a ne topi se ni u terpentinovu ulju, niti u drugim topilima. Kad je čist, tad je sive boje, ali mu se boja raznim primjesama, kano tutijevim i olovnim bjelilom, rumenicom i t. d. mijenja. Kaučuk, u kom ima previše mineralnih tvari, tone u vodi.

Rožasti kaučuk ili **ebonit** (hornisiertes Kautschuk) dobije se, ako se kaučuku primiješa još više sumpora (do 50%), pak se ta smjesa duže grije kod 120—150° C. Ta je tvar crna, rogu slična, dade se rezati i veoma lijepo izgladiti. I ebonitu primiješuju raznih drugih tvari, na pr. krede, tutijeva bjelila, olovna bjelila i t. d.

Nekada su ljudi kaučuk upotrebljavali kao gumu za radiranje olovkom povučenih crta, no danas prave od njega množinu najraznovrsnijih stvari. Od vulkanizirana kaučuka prave nepromočive tkanine, igračke, obuću, spužve i t. d.; ebonit izrađuju mjesto roga na gumbe, glave za štapove, češljeve, ranarničke sprave i t. d.

4. Gutaperča.

Gutaperča (Guttapercha) potječe iz mliječine istočnoindijskoga drveta Isonándra gutta Hock (iz obitelji Sapóteae). Mliječina se toga drveta skrutne na šupljikavu, spužvastu tvar, koja se mora vodom promijesiti i često prešati. Sirova gutaperča dolazi u komadima 10 do 20 kg teškim i koječim onečišćena. Slaba je neugodna vonja, žilava kao koža, boje je žutocrvenkaste ili žućkasto bijele i drvenasta sustava. Ona nije opružna, ali toplinom se umekša tako, da se dade kalupiti, a kad se ohladi, bude opet žilava i tvrda. Suhom se destilacijom dobije od nje ulje, u kojem se gutaperča topi, no ona se topi i u kloroformu, sumporougljiku, benzolu

i terpentinovu ulju. Može se vulkanizirati kao kaučuk, no vulkanizirana gutaperča ne umekša se više toplinom, niti se topi u topilima gutaperče. Ona se upotrebljava kao kaučuk, napose za izoliranje podzemnih ili podmorskih brzojavnih žica (kabelâ); od nje se pravi papir, pokosti i lemovi; njom se pune šuplji zubi.

Kamptulikon je smjesa od kaučuka, gutaperče i samljevenih otpadaka pluta. Od kamptulikona se prave ćilimi za prostorije, u kojima štropot smeta.

Balata je gutaperči veoma slična stvar, koja dolazi u trgovinu iz Guyane, a dobiva se od drveta Sapota Mülleri Bleck. U trgovinu dolazi u velikim gvalama crvenkaste ili smeđaste boje; ne da se onako savršeno kalupiti kao gutaperča, ali je od gutaperče znatno opružnija.

5. Gume ili tekline.

Guma ili **teklina** (das Gummi) je bilinska tvar, što curi iz kore razna drveća ili sama sobom, ili, ako se drveće zasiječe. Ima teklinâ, koje se u vodi potpuno tope (arapska teklina), dok se druge samo djelomice tope (tragant).

Arapska guma ili **teklina** ili **kamed** (arabisches Gummi) dolazi najvećim dijelom iz sjeveroistočne Afrike, a samo neznatnim dijelom iz Arabije. Najviše i najbolje arapske i senegalske kamedi potječe od Acácia Verek Guil et Per., lošije vrste kamedi daju A. arábica Willd i A. gummifera Willd. Najfinija vrsta je kordofanska teklina; ona je bijela i žućkastobijela, tvori obično kaplje ili nepravilne komade, u vodi se topi posve na sluzavu tekućinu, koja modar laksumov papir pocrveni.

Lošije su vrste žute i smeđe. Ista svojstva ima i **senegalska kamed** (Senegalgummi), što dolazi iz zapadne Afrike, i većinom je pijeskom onečišćena, jer je sa zemlje pobiru.

Tekline se upotrebljavaju kao ljepilo, zatim u fabrikaciji likera, kao apretura za tkanine i t. d. Često služi umjesto arapske tekline škrobova teklina (dekstrin).

Tragant ili kozlinčina (der Tragant) potječe od više vrsta kozlinca (Astrágalus), koje idu među lepirnjače, a rasprostranjene su po Grčkoj, Kreti, Maloj Aziji i Perziji. Tragant tvori obično nepravilne komade ili šipke bijele, žućkaste ili smeđe boje. U vodi se slabo topi, ali u njoj veoma nabrekne. Dobivamo ga iz Grčke, Male Azije (najbolji preko Smirne), Perzije i t. d. Njim se apretira svilena roba, rabe ga slastičari, njim zgušćuju boje i t.d.

6. Mana.

Mana je sladak, skrutnuo sok crnoga jasena (die Mannaesche, Fráxinus ornus L.), koji se sadi po južnoj Evropi. Taj sok curi iz jasena sam od sebe, ili ako u jasen zasiječemo.

Najbolja je **mana cjevasta,** koja dolazi u cjevastim 10—14 cm dugim a 1—4 cm debelim žljebastim komadima. Okusa je čisto slatka, ne grebe.

Prosta mana je meka, ljepljiva, manje ili više onečišćena tvar, u kojoj ima manjih ili većih žućkastih zrna i odlomaka cjevaste mane. Najlošija vrsta mane zove se **čvrstom manom** te je odurno slatka okusa, koji grebe.

U mani ima 37—82% **manita,** koji je slatka okusa i ne može vreti. Mana rabi kao blago čistilo probavila.

XV. BILJEVNA PREDIVA, TKANINE I PLETER.

Biljevna prediva (pflanzliche Gespinnstfasern) duge su tanke stanice, koje kao vlasi ili dlake odijevaju sjeme gdjekojega bilja (pamuk, Baumwolle), ili se pak moraju tek iz stabljika razna bilja izvaditi (lan, konoplja, juta. Glavna sastojina biljevna prediva je staničnina (die Cellulose), tvar bez boje, vonja i okusa, koja se ne topi ni u hladnoj ni u vreloj vodi, a sastoji se od ugljika, vodika i kisika. Osim staničnine ima u biljevnom predivu još drugih tvari, od kojih je osobito znamenita drvovina (der Holzstoff, Xylogen), jer čim je više u predivu ima, tim je predivo tvrđe i oporije. Biljevno se predivo od životinjskoga lako razlikuje, ako ga zapalimo. Životinjsko naime predivo, kad se zapali, zaudara zapaljenom rogovinom, te daje naduven ugljen, koji dalje ne tinja, dok biljevno predivo, kad ugasne, još dalje tinja, a pougljenjena tvar zadrži oblik vlakna. Između mnogobrojnih biljevnih prediva, koja se predu i tku, znamenitija su za trgovinu i obrt samo: 1. pamuk, 2. lan, 3. konoplja, 4. juta.

1. P a m u k.

Pamukom (Baumwolle) zovemo dlake sa sjemena raznih vrsta pamučike (Gossypium). Pamučike su srodne našim sljezovima, te su koje zeleni, koje grmovi, koje drveta, a uspijevaju u toplom podneblju među 40° sjeverne i 30° južne širine. Plod im je tobolac sa 3—5 pretinaca, velik kolik orah ili mala jabuka. Kad je plod dozreo, puca na sklopce, a u svakom tincu ima po 3—5 sjemenaka odjevenih pamukom. Pamuk se od sjemenaka rastavi posebnim mašinama, zatim se hidrauličkim prešama spreša, konopljom ili jutom omota i željeznim obručima okuje.

Valjanost se pamuka prosuđuje po slijedećim svojstvima: 1. finoći (tankoći), 2. dužini, 3. boji, 4. sjaju, 5. opružnosti i 6. čvrstoći.

Finoću ili **tankoću** pamuka možemo ustanoviti doduše neposredno izmjerivši debljinu vlakna, no ipak u trgovini može uvježbano oko jednostavnim pogledom mnogo brže i dosta točno finoću pamuka prosuditi.

Dužina se prosuđuje tako, da se uzme čuperak pamuka, shodnim se načinom razvuče, te se vlakanca (vlas) usporedno slože. Iz dužine takova čuperka (Stapel) može se donekle ustanoviti popriječna dužina pamučnih vlakana. Pamuk, komu su vlakna 35—50 mm duga, zovemo **dugovlasim** (langstapelig), onaj pak, komu su vlakna 10—25 mm duga, **kratkovlasim** (kurzstapelig).

Pamuk je rijetko **posve čiste bijele boje,** obično poteže malko na žuć-

kastu, crvenkastu, modrikastu i t. d. boju; gdjekoje vrste imaju posve izrazitu boju, kano na pr. smeđi nankingski pamuk.

Sjaj pamuka ima raznih stupanja, od svilenasta sjaja seaislandskog pamuka, pak sve do posve tamna bengalskoga pamuka. Sjaj se pamuka može znamenito povećati t. zv. merceriziranjem, koje se u glavnom sastoji u tom, da se rastegnute niti pamuka stave u natronovu lužinu i onda operu i osuše. Tim dobivaju niti svilenast sjaj, a ujedno im se povećava čvrstoća i opružnost.

Opružnost se može ustanoviti tako, da se čuperak u šaki čvrsto stisne; čim je pamuk opružniji, tim će se brže i potpunije opet pružiti čuperak, kad tlak prestane.

Čvrstoća se pamuka prosuđuje trgajući vlakno; točnim se je pokusima našlo, da su 2.5—4.5 g tereta potrebita, da se pamučno vlakno pretrgne.

Prema tomu, da li pamuk ima jedno ili više dobrih svojstava, ustanovljuje mu se valjanost, te se tim stvara čitav niz vrsta, koje se označuju kao **prima** (prva), **secunda** (druga), **tertia** (treća), ili i drugačije.

Za trgovinu su osobito znamenite vrste pamuka američke, istočnoindijske i egipatske.

Od američkih vrsta pamuka najizvrsniji je tako zvani **seaislandski** pamuk, također **duga georgija** nazvan. Taj se odlikuje veoma dugim vlasom (25—36 mm), finoćom, svilenastim sjajem i žućkastobijelom bojom. Druge vrste, što češće dolaze, jesu **orleanski i uplandski** pamuci. Oni su srednje dužine, slaba sjaja, ali prilične čvrstoće.

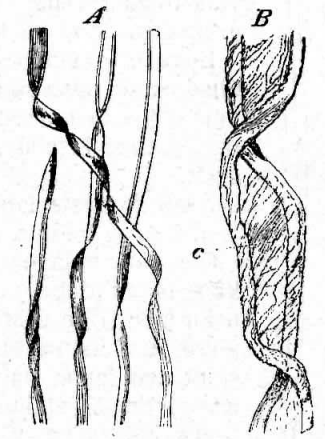
Između mnogobrojnih vrsta pamuka iz Istočne Indije, koje se, premda krivo, označuju zajedničkim imenom »**surate**«, dolaze najčešće u trgovinu **bengalski pamuk,** koji je bijel i crvenkastobijel, taman, slabe čvrstoće, hrapav i kratak (13—20 mm); **broahski i dhollerahski pamuk,** bijele do sivožute boje, taman, dosta čvrst i opružan; **nankingski pamuk** smeđežute boje; **egipatski pamuk** (Maco, Jumel), bijele boje, koja poteže na crvenkastožutu, sjajan je, opružan i duga vlasa.

Osim spomenutih vrsta dolazi ih još čitav niz u trgovinu, među ostalima iz Levanta i iz Evrope (Španije i južne Italije).

Da uzmognemo pamuk raspoznati od ostalih biljevnih prediva treba nam mikroskop. Pamučno je vlakno poput vrpce sploštено, ima dvije međašne crte, i većinom je šarafasto usukano (sl. 21.).

Kvasimo li pamuk u smjesi sumporne i jake dušične kiseline, postat će od njega tako zvani **puščani pamuk** (piroksilin), koji od topline (često već kod 45° ili 50° C) ili jaka udarca eksplodira s 3—6 puta većom silom nego barut. Uzme li se mjesto dušične kiseline salitra, dobit ćemo **kolodijski pamuk,** koji se topi u smjesi etera i alkohola, te daje tako zvani **kolodij,** sirupastu tekućinu, koja se upotrebljava u ranarstvu, fotografiji i t. d.

Množina pamuka, što se izradi i potroši, računa se na $32^1/_2$ milijuna centi u godini; od toga daju Sjedinjene države Sjeverne Amerike gotovo $^2/_3$. Najznatnije tržište za pamuk je Liverpool; ali i Hamburg, Bremen i Trst postaju sve znatniji. Najviše se pamuka izradi u Engleskoj.



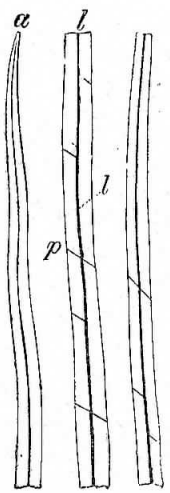
Pamuk
A. 50 puta povećano
B. 500 puta povećano
c) kokoška

Slika 21.

2. L a n.

Lan domaći (der Lein ili Flachs) dolazi s Istoka, jednoljetna je bilina jednovita, tanka, okomna korijena i uspravne 30—60 cm visoke, prama vrhu razgranjene stabljike, koja je sitnim, botki sličnim lišćem dosta gusto obrasla. Cvijeci su mu pravilni, modri na vršiki stabljike i grančicâ, a plod je okrugao tobolac (glavičica), koji je na petero pretinjen te zatvara u sebi mnogo plosnatih, svijetlih, smeđih sjemenaka, punih ulja. Stabljika sama sastoji se od srčike, drvena dijela, lika i tjenice. Od tih sastojina jedino likova vlakanca upotrebljuju kao predivo, i moraju se iz stabljike izvaditi prilično opsežnim radom.

Prije nego što posve dozri, iščupaju ga iz zemlje, povežu u ručice i ogrebliu plod (glavačice). Pošto se plod osuši, izmlate iz njega sjeme, koje upotrijebe što za sjetvu, što opet, da dobivaju iz njega korisno laneno ulje. Glavičicâ riješeni lan meću u **močilo,** u vodu stajaćicu ili laganu tekućicu, da se **kiseli.** Tim se kiseljenjem rastopi ljepilo, što veže likova vlakanca međusobno i uz drveni dio stabljike, pak se mora tako dugo nastavljati, dok se liko ne da od drvena dijela lako oguliti. Pošto se je lan dovoljno nakiselio, mora se dobro posušiti, da drveni dio bude što lomljiviji. Iza toga se **tre trlicom** (das Brechen), **maha na mahaljci** (das Schwingen), **ogreblje na ogreblo;** poslije ogrebla perja se na **gvozdenoj perajici,** poslije toga perjaju se povjesma **malom perajicom,** pak su već **povjesma uređena.** Ono, što ostane na ogrebu i na perajici, zove se **svlak.** I poslije se još lan



Slika 22.

grebe na grebenima (das Hecheln), te od njega biva vlas (mali i veliki, der Hechelflachs), a što ostane na **grebenima**, ono su **kučine** (das Werg ili die Hede).

Laneno je vlakno poprijeko do $^1/_2$ m dugo; boje je bljedožute, gdjekad i ociljasto sive. Ako nije bio dovoljno kiseljen (močen), onda je zelenkast, ako je bio pak preveć kiseljen, onda je crnkast i nejednako manjast.

Najbolje vrste lana svijetle se kano svila. Dobar lan mora da je veoma mek, gibak i čvrst.

Gledamo li lanen vlas na mikroskop, to se vidi on kao valjak debeo, na kraju (a) zašiljen; unutra ima usku jažu (l), a često je vidjeti poprječne crtice (sl. 22 povećano 300 puta). Lan siju gotovo u svim evropskim zemljama, napose se odlikuju Belgija, koja proizvodi do 25 milijuna kg izvrsna lana, zatim Rusija, Irska, Njemačka, Češka, Tirolska, Italija i t. d. Lanen se vlas dade potpuno ubijeliti, a upotrebljava se za pređu i tkanine.

3. Konoplja.

Konoplja, konopljika ili **poskon** (der Hanf) jednogodišnja je zelen s Istoka iz obitelji koprivâ. Ona ima dvovrsnu stabljiku. **Velike** ili **plodne konopljike** (der Saathanf) budu 1.8—2.5 m visoke i nose plod, konopljano zrnje, dok su **male** ili **neplodne** konopljike (tauber Hanf ili Femel) niže i tanje. Stabljika konopljike slično je sagradena kao što u lana, te se iz nje vade likova vlakanca istim načinom. Male se konoplje obično napose i prije počupaju nego velike, i daju bolje vlakno (kudelju) od velikih, koje se siju i radi ploda. Konopljika se kiseli, suši, stupom nabija, grebena, češlja itd. U nekim se krajevima dobiva osobito dobra vrsta kudjelje tim, što se liko, pošto se je konopljika nakiselila, rukom zguli, a ne tuče se stupom.

Kudjeljno vlakno biva 0.6—1.2 m dugo, lanenu je vlaknu veoma slično, oblo, ima jažu, a gdjekad i poprječne crte. Najbolja je **talijanska** konoplja, naročito od Bologne. Veoma mnogo konoplje proizvodi još Rusija, Njemačka i Austrija, a u novije doba uvozi se i američka konoplja.

Konoplja se ne da potpuno ubijeliti, pak je stoga obično nebijeljenu rabe. Od nje prave užarsku robu, špagu, jedreninu, mreže i t. d. Iz ploda tište veoma dobro konopljano ulje.

4. J u t a.

To je predivo poznato i pod imenom **indijskoga lana**, a potječe od nekih vrsta roda Corchorus L. (napose od C. textilis i capsularis L.), što rastu po Indiji, Ceylonu i Kini samorasle, a često i gojene kao predivno bilje i kao varivo. Stabljike se kisele, zatim se liko oguli, grebena i češlja.

Jutino se vlakno odlikuje dosta bijelom bojom i svilenastim sjajem, no ipak mu boja s vremenom biva tuvnijom, napose, ako potječe od starijega bilja, posmeđi posve.

Dužina vlasa iznosi 1.5—2.5 m. Gledan na mikroskop vidjeti je kao vlas konoplje ili lana, no ipak je ponešto sploštен, te na prerezu petero- do šesterouglast. Od drugih se predivnih vlakana razlikuje još i tim, što mu je jaža nejednake širine. Budući da je jutino vlakno dosta oporo, to ga kvase u masti od tuljana i gnječe, a od toga jutenim tkaninama onaj osobit i neugodan miris. Od jute bijeljene i nebijeljene prave razne grube tkanine, pletu užeta, sagove, zastore i t. d.

Izradba predivnih vlakana.

Osim navedenih bilinskih predivnih vlakana upotrebljavaju se i životinjska predivna vlakna za pređu i tkanine, a između njih osobito su znamenite vuna i svila (v. o.). Proizvodi, što se od tih predivnih vlakana prave, jesu preda, konci i tkanine.

Preda (die Garne) se pravi danas najvećim dijelom mašinama u predionicama. Sirova se predivna vlakna, pošto se prikladno očiste, polože istosmjerno, pak se slabije ili jače zasuču, tako da se pojedina vlakna jedno drugoga drže. Čim se jače zasuču, tim se jače drže, i tim je jača preda. Preda se veže u pasma (Gebinde), a pasma u motovila (Strähne) i bilježe brojevima. Bilježenje brojkama različito je prema predi i zemlji, odakle preda potječe.

Pamučna se **preda** bilježi po engleskom sustavu. Broj nam pokazuje broj motovila, što idu na 1 englesku funtu = 453 g, 1 motovilo = 840 yarda (= 768 m).

Predložili su i međunarodno bilježenje, po kojem bi 1 motovilo bilo = 1000 m, a brojem bi se označilo koliko motovila ide na 1 kg.

Lanena se **preda** označuje brojevima na englesku. Broj znači, koliko pasama po 300 yarda ide na 1 englesku funtu. 12 pasama = 1 motovilo; 20 motovila = 1 svežanj; 10 svježanja = 1 šok = 720.000 yarda. Austrijsko numeriranje označuje broj motovila po 3600 bečkih rifa na 8 bečkih funti (= 10 engl. funti).

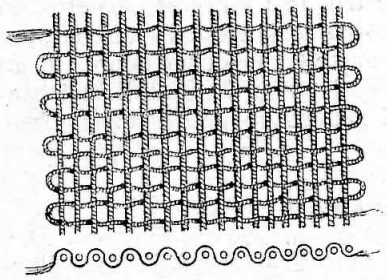
Jutena preda označuje se brojem motovila, koliko ih ide na 1 englesku funtu (1 motovilo = 300 yarda).

Češljana vunena preda (Kammwollgarne) i **gargana vunena preda** (Streichwollgarne) označuju se brojevima tako, da se brojem naznači, koliko motovila (po 560 yarda) ide na 1 engl. funtu. Glede označivanja (titriranja) svile vidi kod svile.

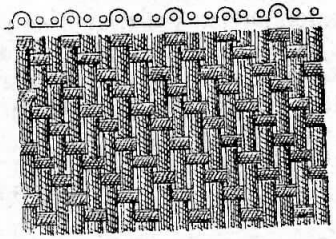
Sasučemo li po dvije ili više niti pređe skupa, dobit ćemo **konce** (Zwirn). Konci se označuju brojevima tako, da se broju pređe dodade broj skupa sasukanih niti pređe. Tako na pr. konac br. 20/3 znači konac sasukan od 3 niti pređe broj 20.

Od pređe prave se ne samo konci, nego i razne **tkanine** (Gewebe). **Jednostavna** ili **glatka tkanina** (einfaches in glattes Gewebe) sastoji se od

uzdužnih niti, tako zvane **osnove** (Kette ili Zettel) i od popriječnih niti, tako zvane **utke** (Schuss ili Einschlag sl. 23.), koja ide izmjenice nad i pod nitima osnove. Ovamo spadaju od lanenih tkanina: batist, platno za podstavu, tkanina za jedra; od pamučnih tkanina: muselin, katun, širting i t. d.

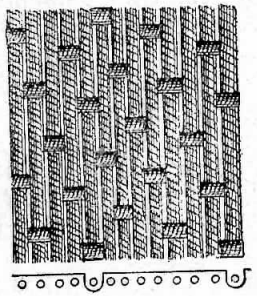


Sl. 23. Glatka tkanina.



Sl. 24. Unakrst tkana tkanina.

Unakrst tkane tkanine (geköperte Gewebe, Köper) nastaju, ako utka ide ponajprije iznad jedne osnovne niti, a onda ide dolje **ispod** dvije ili više osnovnih niti. Kao primjer pokazuju sl. 24 unakrst tkanu tkaninu, gdje utka ide **iznad** prve i **ispod** druge i treće osnovne niti. Tako zvani »vezovi« idu pri tom koso preko tkanine (Croisé). Kod nepravilnih takovih tkanina leže prosto veći nizovi osnovnih niti, što daje tkanini velik sjaj (Atlas; sl. 25.). Od lanenih tkanina spadaju ovamo: dril, cvilih i gradl; od pamučnih tkanina: pamučni dril, merino, satin i barhent.



Slika 25. Atlas.

Klečane tkanine (gemusterte Gewebe) slično postaju, kao što unakrst tkane, samo što rasporednjom osnovnih niti nastaju razni likovi (crteži, Muster, na pr. u damasta).

Kadifaste ili **baršunaste tkanine** (sammtartige Gewebe) prave se poglavito od svile, pamuka i vune, na licu su sad duže, sad kraće i gusto dlakave, imaju tako zvani **veo** (Flor). Taj im se veo može dati ili posebnom utkom ili posebnom osnovom. Obično se pravi posebnom, tako zvanom veonom osnovom (Florkette), koja se utkiva u običnu osnovu, i vodi mjestimice preko tako zvanih kadifnih igala, položenih smjerom utke. Tako se stvore gusti redovi šeputića, koji iz tkanine proviruju. Šeputići

se ili razrežu, **šišana kadifa,** ili se ne razrežu, **nešišana kadifa** (kadifa, pliš, felba).

Velaste tkanine (gazeartige Stoffe) prave se od osnove, kojoj se niti križaju te križanjima utku drže. Te tkanine imaju posve jednaka, četverouglasta oka među nitima osnove i utke; upotrebljavaju se za sita, mlinarsku vitlovinu (Müllergaze) i t. d.

Tkanine idu u trgovinu ili sirove, to će reći **nebijeljene,** ili se pak raznim načinom **bijele** (na rosi, Rasenbleiche, i umjetno, Kunstbleiche). Nadalje se razno bojadišu i daje im se tako zvana **prirednja** (Appretur). Prirednja sastoji se glavno u tom, da se tkanina nakvasi u rastopini inkaše (Kleister), no veoma često upotrebljavaju se kod prirednje raznovrsni popunjci (Füllstoffe, glina, teživac i t. d.), od kojih budu tkanine teže. I kod bojadisanja svile upotrebljavaju se takovi popunjci, od čega bude svila i svilene tkanine vrlo znatno teže (šivaća svila za 50—60%, gumbarska svila pače za 300%).

Da raspoznamo životinjsko predivno vlakno od bilinskoga, dosta je, da ga zapalimo i pazimo na to, šta s njim biva. Životinjsko predivno vlakno izgori na mjehurićav ugljen razvijajući duhu zapaljenih vlasi ili dlaka. Bilinska predivna vlakna, kad ih iz vatre izvadimo, tinjaju još dalje i ostavljaju ugljen, na kom je moći još prepoznati oblik vlakna, a zaudaraju zapaljenim papirom. Da se opet sama razna vlakna raspoznadu, najzgodnije je, da se upotrijebi mikroskop. Vježbom se može dotjerati, da se obična predivna vlakna mogu raspoznati lupom, pače i prostim okom.

Da se može prosuditi, da li je tkanina stalne boje (echtfärbig), nije obično potrebito, da se ustanovi tvar, kojom je bojadisana. Dosta je, da se sazna, da li boja odolijeva **svijetlu, vodi,** slabu **lugu** i slabim **kiselinama.** Da se prosudi stalnost boje za svijetlo, položi se komadić tkanine na sunce tako, da mu se jedan dio pokrije neprozirnim predmetom; nakon nekoliko vremena opazit će se, ako je boja za svijetlo osjetljiva, da se je na osvijetljenom dijelu manje ili više promijenila. Napokon se kuha jedna krpica s vodom, druga se polije razblaženom kiselinom, a treća razrijeđenim lugom, pak se pazi na promjenu boje, i da li su se tekućine obojadisale.

5. Pleter slamnat, trščan i košarački.

Najfinije **slamnate šešire** i slamnatu robu proizvodi **Toskana,** i to od posebne vrste pšenice jarice (marzolana), što je siju u ožujku, i od posebne vrste raži.

Polja se gusto posiju pšenicom ili raži. Prije nego će klasje dozreti, počupa se usjev te se slama pusti, da se nekoliko tjedana na suncu i rosi bijeli. Zatim se na koljencima isprereže i prebere. Gornji dio vlata je najtanji i najfiniji. Prema potrebi bijeli se slama i gotovi pleter još sa sumpornim parama; gdjekad se napose i bojadišu.

Gdje ima fine slame, ondje pletu čitavom slamom, a gdje je slama deblja, ondje je raskole na 7—15 vlakana.

Prvo mjesto među slamnatom robom zaprema **toskanska,** a tržišta su

joj Livorno i Fiorenca. Onda dolazi **mletačka. Švajcari** pletu od cijepane slame veoma finu robu (Freiburg). Izvrsna slamnata roba dolazi još iz Belgije, Saske, Češke i t. d.

Engleska proizvodi mnogo te robe za se i za svoje naseobine.

Panamski se **šeširi** pletu od trakova mlada lepezasta lišća neke pandane, paomama srodne biline (Carludovica palmáta R. Par.). Domovina joj je žarka Amerika. Ti šeširi nijesu sašiveni od pletenih trakova, nego su u cijelosti pleteni.

Sombrero-šešire pletu od trakova lišća palmetto-paome (Sabal palmetto Lodd.), kojoj je domovina Meksiko.

Španjolska trska jesu stabljike neke paome (Cálamus rotang L.), koje su doma u Istočnoj Indiji. Trska se cijepa i upotrebljava za razan pleter (stolce).

Košaračka roba plete se ponajviše iz rascijepanih šiba nekih vrsta vrba (najbolje šibe daje bekva i rakita); no često služi za to španjolska espartotrava, trakovi lepezasta lišća od paoma, i druge stvari.

XVI. PAPIR.

Papir ili **hartija** sastoji se od biljevnih vlakana, koja su se tijesno međusobno zamrsila i slijepila kano u pustu. Ispočetka pravili su papir samo od lanenih dronjaka, no u novije doba prave papir ne samo od pamučnih, konopljanih, jutenih i t. d. dronjaka, nego ga prave i od staroga papira, raščijana drva, drvovine i slame, dapače miješaju u papir i mineralnih tvari. Najmanje su prikladne za papir vuna i svila.

U papirani se dronjci prebiru i luče na lanene i pamučne, na tanke i grube, na bijele i bojadisane, na stare i nove i t. d. tako, da se svaka vrsta papira pravi iz jednakih dronjaka. Iza toga se dronjci obično najprije krupno razrežu, a to biva ili rukom na osovnoj kosi, te se kod toga švi i obrubi odstrane, ili pak na posebnim dronjkorezima, to će reći velikim noževima, koji djeluju kao škare (makaze, nožice), a tjera ih voda. Poslije toga se prosijavaju na **podsivaču,** t. j. u bubnju od žice, u kojem se okreće valjak s osovljenim šibama, koje lupajući po dronjcima iz njih izlupaju prah i pijesak. Tako očišćeni dronjci peru se u **dronjkoperu,** koji je onako uređen kao podsivač, u vodu zaronjen, ili se pak u lugu ili vrućom parom kuhaju. Tako priređeni dronjci dolaze u **holandar.** Holandar je u bitnosti valjak oružan sa mnogo (32—72) oštrih noževa, koji se velikom brzinom (150—200 puta u minuti) oko svoje osi okreće. Pod valjkom je hrastov panj također noževima oboružan. Dronjci, što okretanjem valjka dolaze među noževe valjka i panja, izrezuckaju, isijeku, odnosno razderu se na sitnu kašu tako zvanu **polupapirštinu** (Halbzeug). Polupapirština dolazi odavle na drugi holandar, u kojem se skosa na **potpunu papirštinu** (Ganzzeug). Da se dobije bijeli papir, mora se polupapirština u posebnim holandrima bijeliti, a bijeli se klorom (klornim vapnom ili čistim klorom).

Gotova papirština s vodom vidjeti je kao bijela juha, te se sad izrađuje od nje papir, i to na dva razna načina. Stariji način daje tako zvani **crpani** ili **rukotvorni papir** (geschöpftes Papier, Hand- ili Büttenpapier) već u gotovim arcima; noviji pak i danas najobičniji način, daje **papir mašinski** (Maschinenpapier) širine od 1—2 m, a dužine neomeđene, koji se mora istom na arke razrezati. Papir određen za pisanje, mora se kelјiti.

Mašinski se papir kelji već kao papirština. Već se u drugi holandar daje kelje, ali bilinsko, t. j. smolnato, skuhano naime od kolofonija sa sapunarskim lugom. Četvrt sata prije nego što će papirština posve gotova biti, nalije se u nju kelje, a pet minuta poslije dolije se potrebita količina rastopljena kocelja. Najljepši se papir kelji bijelim voskom, što se je raskuhao u sapunarskom lugu. Tiskarski se papir kelji smjesom od rastopine sapuna i kocelja. No i mašinski papir kelji se često istom onda, kada je gotov i na arke razrezan.

U novije se doba često dodaju papirnoj masi razne mineralne tvari (punila, Füllstoffe), kano kaolin, sadra, barit, milovka ili talak i t. d., da bude papir puniji i teži. Mnoge bijele vrste papira imaju u sebi nešto modrila (anilinskog modrila, smalte, ultramarina), da mu se naravska žućkasta boja zastre. Napokon se papir navlaži, glača (satinira), sortira, broji, slaže i oprema.

Formati papira u raznim se zemljama i tvornicama razno označuju. Među najpoznatije njemačke oznake formata (po veličini araka poređane) idu: folijant, imperial, superregal, veliki regal, regal, medijan, veliki registar, mali registar.

Među glavne trgovačke vrste papira idu ove:

Listovni papir, većinom složen u tekice po 5—6 araka od formata četvrtine, osmine, dvanaestine ili šesnaestine.

Pisaći papir bolje vrste zove se kancelarijski, lošije vrste konceptni papir. **Normalni papiri** su papiri načinjeni od najboljega gradiva, a rabe za isprave (Dokumente), službene i slične spise.

Tiskarski papiri prave se za tiskanje novina većinom u velikim trubama (Rolle).

Obična bugačica (Löschpapier) je papir načinjen od vunenih dronjaka i nekeljen. Bugačica načinjena od dobrih dronjaka zove se **cjedaći papir** (Filtrierpapier).

Zamotni papiri (Packpapiere) prave se od nebijeljenih dronjaka, kudjelje, starih gumina, drvene staničnine s ostružinama drva (Holzschliff).

Patentni zamotni papiri prave se samo od smeđih ostružina drva parom priređenih. Od bijelih ostružina nije moguće papira načiniti, osim ako se doda drvne staničnine.

Kartoni (Cartonpapiere) se prave tako, da se po više tabaka papira jedan na drugi prilijepi i spreša.

U Njemačkoj i Austriji dijeli se novi rizam na 10 knjiga, knjiga na 10 snopića (Lagen, Hefte) a snopić na 10 tabaka.

Svi papiri, napose pak od drva načinjeni, postanu s vremenom žućkasti.

Posebne vrste papira jesu:

Slamnati papir (Paus- ili Strohpapier), tanak, proziran, češće žućkasto

bojadisan papir. Patvoren je **svilenasti papir** (Seidenpapier), koji je natopljen na pr. kopaivovim balzamom.

Bojadisani papiri (färbige Papiere) dolaze u trgovinu u veoma obilnu izboru i većinom su posebna obrtna struka. Obično se bojadišu već kao papirština ili se bojadišu, kad su kao tabaci već gotovi. Razni oslikani, natiskani, prešani ili inače priređeni papiri zovu se **fantazijski papiri** (Phantasiepapiere) a upotrebljavaju se za fine tapete i kartonaže.

Kineski ili kitajski svilenasti papir dolazio je negda k nama samo iz Kitaja, gdje ga prave od mladica bambusa, a danas ga izvrsno patvore u Francuskoj. On je nekeljen, proziran, žućkast papir, osobito prikladan za tiskanje bakroreza i kamenopisa.

Tako zvani **riženi papir** (Reispapier) je papiru slična, lijepo bijela tvar, koja se pravi od srčike iz Arália papyrifera Hook. U Kitaju maljaju na njem, a kod nas prave od njega umjetno cvijeće.

Pergamentni papir (bijevni pergamenat) sa svojstvima životinjske kože, pravi se tako, da se nekeljeni papir kvasi kroz nekoliko ura u razrijeđenoj sumpornoj kiselini, zatim se ispere, razapne i posuši.

Ljepenke (Pappendeckel, Karton) su tanji ili deblji, manje više opori tabaci načinjeni od papirštine. **Prešankom** (Presspan) zovemo ljepenku, koja je načinjena od kudjelje, te je vrlo jako sprešana i s obje strane izgladena. Tvrda je i žilava gotovo kao rog, a upotrebljava se u suknarstvu i tiskarstvu.

Krovovača (Dachpappe) je ljepenka natopljena vrućim katranom ili smjesom katrana i smole, posuta pijeskom i posušena.

Kamena ljepenka (Steinpappe) sastoji se od potpune papirštine pomiješane s keljem, samljevenim cementom ili kredom. Od nje prave relifne ornamente, okvire i t. d.

Papir-mašé (Papier-Maché) slično je sastavljen i rabi kao i kamena ljepenka; on se naime sastoji od papirnasta tijesta s keljem, gumom ili inkašom, gdjekad i sa nešto gline i krede.

Tako zvani vodeni bilježi (Wasserzeichen) nastane u papiru tim, da se dotične slike pričvrste na kalup. Uslijed toga bude vrsta papira na mjestima slike tanja i prozirnija. Kod mašinskoga se papira ti znaci posebnim valjkom utisnu.

Dobar papir mora da je primjereno čvrst, da se lako ne dere, da se ne lomi, kad ga zgužvamo ili u nabore slažemo; nadalje treba da je trajan t. j. da se s vremenom ne mijenja i ne bude lomljiv. Pisaći papir treba da je gladak i da tinte ne propušta. Ispitivanje valjanosti papira zahtijeva iskustva i vještine.

Za trajnost papira od znatne su štete tuđe primiese, napose drvovina (Holzstoff). Drvovinu možemo prepoznati mikroskopom i kemički.

XVII. TRJESLOVITA ROBA.

Trijeslovina ili **tanin** (der Gerbstoff, Tannin) osobita je kiselina opora, kisela okusa i ima to svojstvo, da rastopljenu kliju obara kao bijel pahuljav talog. S rastopinom željeznih soli daju razne vrste trjeslovine crnomodre ili tuvnozelene boje (tinte). Životinjska se koža pretvara trijeslovinom u učinjenu kožu (Leder).

1. Šišarice ili **babuške** (die Galläpfel) su izrasli na mladim grančicama i peteljkama lišća raznih vrsta duba, koje izrastu ondje, gdje osa babuškarica svojim svrdlašcem nabode i u ubod svoje jajašce metne. Ličinka živi u takovoj izrasli i probavi u njoj svoju preobrazbu. Za trgovinu i obrt osobito su znamenite šišarice raznih vrsta duba. One su kuglaste i bradavičave. Najbolje šišarice dolaze sa Istoka (turske šišarice), a dijelimo ih na **crne** ili **zelene** šišarice, koje nijesu bušljive i više trijeslovine imaju, i **bijele** ili **žute šišarice,** što ih je savršen kukac već probušio te iz njih izletio. Ove se i slabije cijene. Za najbolju vrstu drže se **alepske,** jer u njima ima do 60% trijeslovine. Još više trijeslovine (70%) ima u nepravilnim, šupljim, lomljivim, do 10 cm dugim kitajskim **babuškama,** koje nastaju, kad se razvijaju neke vrste ušenaca (Blattläuse, Aphis chinénsis Doub) na ruju polukrilatom (Rhus semialáta Murr).

2. Šiške (die Knoppern) su nepravilne, veoma gukave izrasli, što se pojave na kapici mjesto žira, kada je ženka šiškara (Cynips cálicis Bgs) svojim svrdlašcem turila u cvijet duba među kapicu i pestić svoje jajašce. Na šiški može se još zakržljali žir naći, ili ga pak nema te je ostavio samo udubinu ljuski sličnu. Šiške potječu osobito od hrasta (Steineiche, Quercus sessiliflora Smith), a dolaze najviše iz Ugarske, Slavonije, Štajerske i t. d. U njima ima do 45% trijeslovine.

Prirodne od ljusaka hrapave, do 5 cm široke kapice ili kupice nekih vrsta duba (Quercus Aégilops L.) dolaze kao strojilo u trgovinu pod imenom **valona ili istočnih šišaka** (Ackerdoppen). U njima ima do 45% trijeslovine.

3. Hrastova kora. U kori mladih hrastova ima 10—20% trijeslovine, pak je stoga gule i melju ili tuku i prodaju pod imenom **trijesla** (die Lohe). U Slavoniji (Županja, Mitrovica, Našice), i u Hrvatskoj (Sisak) velike su tvornice, koje iz hrastove kore i drveta prave izvadak (ekstrakt) sa 65% trijeslovine (tanina). Druga roba, u kojoj ima trijeslovine, jest **rujevina** (der Sumach), samljeveno lišće južnoevropskog ruja strojabarskoga (Rhus coriária L.); zatim **katehu** (str. 130.), i **gambir** (str. 130.), koji se upotrebljavaju osim toga još kao smeđa boja.

XVIII. BOJE IZ BILINSTVA.

Otkako su pronađene boje od katrana kamenoga ugljena, počele su gubiti vriednost naravne boje iz bilinstva i životinjstva, dapače su neke gotovo već sasvim iščezle iz trgovine. Tako je još do nedavna samljeveni

korijen broća (Krapp) bio znamenit predmet trgovine, dok se danas još samo slabo upotrebljava. Isto će se doskora dogoditi i s čivitom (Indigo). Najznatnije boje iz bilinstva jesu ove:

1. Broćevina.

Broćevinom (der Krapp) zovemo samljeveni podanak (Wurzelstock) broća pitomoga (die Färberröte, Rubia tinctorum L. obitelj broćevi, Rubiáceae). Domovina toj bilini, koja je srodna našoj lazarkinji, jest Mala Azija i Kaukaz, ali se danas uveliko sadi u svojoj domovini, u Holandiji, Elsasu, u južnoj Francuskoj, Štajerskoj, Češkoj i t. d.

U Evropi žanju dvo- ili trogodišnje podanke, a na Istoku petero- do šesterogodišnje. Ti se podanci odmah dobro posuše, te se, kad ih previjamo, glatko prelome. Suhi podanak debeo je kolik cijev od pera ili kolik prst, ima smeđu, uzduž naboranu izvanju koru, koja se lako lupi od unutrašnje ili donje smeđecrvene kore, koja omata crvenkastožuto do crveno drvo gorka okusa. Drvo i donja kora jesu pravi nosioci broćeve boje.

Istočna broćevina dolazi u trgovinu čitava, evropska pak gotovo samo samljevena. Prije nego će se mljeti, mlati se, da se žiličasto korijenje odstrani, zatim se riblje na rešetima ili među mlinskim kamenima, da se izvanja kora oguli (guljenje, das Berauben). Oguljena se broćevina melje, u bačve se čvrsto nabije i pusti dobro zatvorena 1—3 godine ležati, prije nego što će se upotrijebiti. Tim ležanjem razviju se u broćevini dvije boje, koje su za bojadisarstvo osobito znamenite, naime **alizarin** i **purpurin.**

Alizarin sastoji se obično od sitnih žutih ledaca, koji se u lugu jetkoga kalija ili jetkoga natrona rastope krasnom ljubičastom bojom. U takovim rastopinama stvori kocelj lijepu crvenu boju (broćev lak).

Purpurin sastoji se obično od dugih finih iglica narančastožute boje, koje se u lugovima tope grimiznocrvenom bojom.

Leži li broćevina duže, počne se kvariti. Osim broćevine upotrebljavaju se kojekakvi broćevi izvodi, kano **broćev ugljen** (garancin), smeđ do crnkast prah, što se od broćevine dobije s pomoću sumporne kiseline; **broćev cvijet** (Krappblumen), što se dobije, kada kiselimo broćevinu u vodi sa nešto malo sumporne kiseline.

Broćevina daje trajnu crvenu (turskocrveno) boju pamuku i vuni, no otkako počeše alizarin i purpurin uvelike vaditi iz katrana kamenoga ugljena, gubi broćevina sve više od svoje znamenitosti.

Iz Ugarske dolazi mnogo korijena od vučjega jezika (Auchusa tinctoria L.) pod imenom **alkana,** u kom ima grimiznocrvena boja. Tom se bojom boje masti, alkohol, pokosti i t. d.

2. Crveno drvo.

Imenom **crveno drvo** (das Rotholz) krstimo više vrsta drva, što dolaze u trgovinu, a upotrebljavaju se za crveno bojadisanje tkanina; od njih

se također prave razni bojadisani preparati, kano: bečki lak, mletački lak i t. d. Najpoznatije i ujedno najbolje je **fernambukovo drvo** (pravo brazilsko drvo), koje potječe od komušnice Caesalpinia echinata Lam., koja raste u Braziliji i Zapadnoj Indiji. Ono dolazi u okruglim ili u otesanim cjepanicama, ili također i turpijano u trgovinu. Veoma je tvrdo i teško, da u vodi tone; izvana je tuvnozeleno, iznutra žutocrveno. Kuhano u vodi, daje lijep crven odvarak, koji vapnenom vodom daje talog kao karmin crven.

Lošije je **istočnoindijsko crveno drvo** ili **sapanovina** (od Caesalpinia sapan L), koje dolazi iz Sijama (najbolje), Kitaja, Japana i t. d.

3. Santalovina.

Pod imenom **santalovina** (das Sandelholz) dolaze u trgovinu dvije vrste drva raznih svojstava i razne uporabe.

Crvena santalovina (das Kaliaturholz) potječe od jedne komušnice Pterocárpus santalinus L. fil. iz Istočne Indije. Dolazi koje u cjepanicama, koje turpijano ili fino samljeveno. Bojadisana mu je tvar smolasta, pak se ne topi ni u vrućoj ni u hladnoj vodi, nego u alkoholu ili u alkoholičnim lugovima. Njim se bojadiše osobito vuna i koža, zatim se prave bojadisani lakovi, crvena politura za pokućstva, bojadiše se prašak **za zube, ljekarske tinkture,** slastice, izrađuju ga tokari, stolari i t. d.

Bijela i žuta santalovina od Sántalum album L. iz Istočne Indije, Kitaja i Amerike. Izvana je jasnožuta, iznutra žuta i smeđasta, miriše ružicama veoma ugodno. Iz njega vade miomirisno ulje za parfimerije i izrađuju ga na dragocjeno pokućstvo.

4. Orzelja.

Orzelja (die Orseille) je umjetan proizvod, što se pravi od raznih lišaja (Flechten), koji rastu po klisurastim obalama toplijih mora. Očišćeni i na prah samljeveni lišaji pomiješaju se gnjilom mokraćom ili slabom salmijakovom žestom i puste se kiseliti. Za nekoliko tjedana stvorilo se je ljubičasto tijesto, koje se spravi u bačve i šalje u trgovinu.

Suha orzelja kao prah zove se **perzijo.** Obje te boje daju s vodom grimiznocrvenu ili ljubičastu otopinu i neotopljiv talog. Ta otopina bude lužinama tuvnije, a kiselinama jasnocrvena. Njima se bojadiše svila i vuna ljubičasto.

5. Kvercitron.

Kvercitron (das Quercitron) je ostrugana i samljevena kora sjevernoameričkoga bojadisarskoga hrasta (Quercus tinctoria Wild.). Radi lijepe boje (kvercitrina), što je u sebi ima, upotrebljava se u svim bojadisarskim strukama. Finije samljevena dolazi u bačvama a krupnija i u vrećama.

6. Žuto drvo.

Žuto drvo (das Gelbholz) ili **»stari fustik«** je srčina ili stržen bojadisarskoga duda (Maclura tinctoria Don.), komu je domovina Zapadna Indija i

Južna Amerika. U trgovinu dolazi u koturima, turpijano ili samljeveno. Boje je bljedožute, tvrdo je i prilično lako. Vodeni mu odvarak daje s koceljem jasnožut, s olovnim sladorom narančastožut talog. Njim bojadišu na žuto kožu i razne tkanine, a stolari ga trebaju za ukladana djela.

7. Orlean.

Orlean ili ruku je tijestu slična tvar masna opipa, koja se dobiva iz kašice 3—8 cm velikih tobolaca orleanovca (Bixa orellána L., obitelj Bixaceae), 6—10 m visoka drveta žarke Amerike, gdje ga i goje. Kad je plod dozreo, pobere se, sjeme se zajedno sa brašnastokašastim mesom izvadi i u vodi dobro ispere. Voda, što je izvadila boju, pusti se stajati, da se boja sjedne, zatim se voda s taloga odlije, talog se kuha i načine se od njega gvale ili **kolači,** koji idu u trgovinu prije, nego što su se posve posušili.

Orleanom se bojadiše na žuto svila, pokosti, ulja, maslac, šesterski sir i t. d. Najbolji je orlean kajenski.

8. Katehu ili japanska zemlja.

Katehu (das Katechu) se dobiva iz strženi nekih **osjetnica** (Mimosa), što rastu u Istočnoj Indiji, napose pak od Acácia catéchu Wild. U tu se svrhu stržen kuha u vodi, da se iz nje izvadi boja. Taj se izvadak isparuje, a napokon izlije na lišće i pusti se, da se posve isuši. Boje je veoma tuvne, crnosmeđe, a u vreloj se vodi većim dijelom topi. Upotrebljava se u bojadisarstvu i strojenju koža.

Katehu-u sličan je **gambir ili bijeli katehu.** On je izvadak iz lišća i mladih grančica od Unoaria gambir Roxb. (broćevi), grma indijskoga otočja. Dolazi u kockastim, 3—4 cm dugim komadima. Upotrebljava se kao katehu.

9. Čivit ili indigo.

Čivit je bio u Istočnoj Indiji već davno poznata i rabljena boja, dok su je u Evropi upoznali tek u 17. stoljeću. Još i danas dolazi u Evropu najviše čivita iz Istočne Indije, gdje su osobito Englezi kulturu čivita koncem 18. stoljeća unaprijedili.

Čivit se može dobiti iz soka razna bilja, no najviše ga se dobiva iz vrsta čivitaka (Indigofera iz obitelji lepirnjača), a to su poglavito: Indigofera tinctoria L., I. anil L., I. argentea L'Her. i dr. Osim čivitaka daju nešto čivita naš seč ili vrbovnik (Isatis tinctoria iz familije krstašica), dvornjak bojadisarski (Polygonum tinctorium Lour), zloljesina farbarska (Nerium tinctorium L.) i druge.

Čivit se kao boja ne nalazi u soku čivitaka već gotov, nego se mora iz njih istom prirediti. U soku toga bilja ima neka rastopljena tvar, tako zvani indikan, koji se nekom vrstom vrenja pretvara dijelom u čivit, dijelom u neku osobitu vrstu sladora (indiglicin). U tu se svrhu čivitka prije cvatnje požanje, razreže i u vodi kiseli. Doskora se zametne živo vrenje, koje se uz 30° C topline za 12—15 sati dovršuje. Za vrenja bude voda najprije zelena, a kasnije modra. Iz kiselišta (Gährungsküpe) pušta se voda u bućkalište (Schlagküpe), gdje se šibama ili lopatama miješa, da dođe sa zrakom u što tješnji dodir. Za toga se izlučuje čivit kao modar sitnozrn talog i pada na dno. Taj se talog ispreša (ocijedi), na kockaste komade razreže i posuši.

Čivit dolazi u trgovinu u raznim oblicima već prema svojem podrijetlu. U trgovini ima azijskoga, afričkoga i američkoga čivita. Najpoznatija je vrsta azijskoga čivita **bengalski čivit** (Bengal-Indigo), što obično dolazi u bridnjastim komadima u škrinje spremljenim. On je veoma lijepe tuvnomodre boje, preloma je istorodno sitnozrnata, prianja uz jezik; gladimo li ga noktom, bude svijetao kao bakar. Grijemo li čivit oprezno, stvorit će se lijepi modri, gotovo kao kovina svijetli leći čista čivitova modrila (Indigoblau); ugrije li se jako, ispari se to modrilo kao grimiznocrvena para. Ugrijemo li ga još jače, pretvara se u ugljen izvijajući osobit vonj i ostavi do 7% pepela. Čivit, što ga u trgovini ima, ne sastoji se od čista modrila, već je smjesa raznih tvari (čivitove klije, čivitova smeđila, crvenila); veoma često je čivit navlaš pomiješan s mineralnim tvarima, što se može razabrati iz količine pepela. Čivit se ne topi ni u vodi ni u žesti, no topi se u jakoj sumpornoj kiselini (čivitova tinktura).

Hoće li se čivitom bojadisati, mora se u čivitu sadržano, neotopljivo modrilo pretvoriti u otopljivo stanje. Uvježbalo se je, da se čivitovo modrilo u lužnatim tekućinama, gdje razne životinjske ili bilinske tvari vru, pretvara u čivitno bjelilo (bijeli čivit), koje se na zraku pretvara opet u čivitovo modrilo. Takove smjese, što vru, te čivitovo modrilo pretvaraju u čivitovo bjelilo, zovemo **modrenicama** (Küpen). Najznamenitija je **modrenica sečeva** (Waid- ili Pastellküpe). Na 500 litara meke vode uzme se 1 kg samljevena indiga, 13.5 kg seča, 0.5 kg broća, 0.5 kg posija i 0.5 kg pepeljike (potaše). Ta se smjesa grije od 80° do 90° C kroz dvije ure, pak se tada hladi. Za pô ili dva dana nastane vrenje, po kojem se indigo reducira i rastapa, a tekućina bude bistra i kao vino žuta. Tim se bojadiše vuna i sukno. Najobičnija je pak **modrenica galična** (Vitriolküpe) ili **hladna,** a sastoji se od gašena vapna, zelene galice, vode i indiga. Njom se bojadišu pamučne i lanene stvari češće nego vunene. Čivit je krasna i veoma trajna boja, koja se u bojadisarstvu mnogo troši. U novije doba uspjelo je čivitovo modrilo umjetno dobiti iz sastojnina katrana od kamenoga ugljena.

Modrilo za rublje (Waschblau) jest čivitom omodren škrob u obliku malih pločica.

10. Lakmus.

Lakmus je modra boja, što se dobiva iz istih lišaja, iz kojih i **orzelja,** napose pak iz prave lakmusovke (Rocélla tinctoria Db.). Lakmus se uopće pravi tako, da se lišaji očiste, samelju i kisele u kablovima sa potašom, vapnom i tvarima, u kojima ima čipavca, kano na pr. gnjilom mokraćom. Ta tvar najprije pocrveni, zatim tuvno pomodri. Napokon se lakmus preša

kroz strunena rešeta, pomiješa se, da bude jevtiniji, s kredom ili sadrom i uliči se u male kocke ili duguljaste bridnjake, koji se u sjeni osuše.

Dobar je lakmus tuvnomodar i veoma lak; s vrelom vodom daje ljubičastu otopinu sa neznatnim talogom.

Modru lakmusovu otopinu možemo sa nešto malo kiseline promijeniti u **žutocrvenu,** žutocrvenu pak opet kakovom lužinom u modru. Na tom se se osniva uporaba lakmusa kao reagensa za kisele i lužnate tekućine (lakmusov papir). Lakmusom se modri rublje i boji vino (crveni šampanjac).

11. Modro drvo.

Modro drvo ili kampeško drvo (das Blauholz ili Campecheholz) jest stržen od **krvovnjaka** (Haematoxylon Campecheiánum) L.), 8—15 m visoke komušnice iz žarke Amerike. Najbolje dolazi iz luke Kampeš i Karmen u obliku cjepanica. Osim toga dolazi toga drva veoma mnogo iz britskih Hondura, Dominga i Japana.

Modro je drvo prilično gusto, da većinom u vodi tone, izvana je obično tuvnosmeđe do crnoljubičasto, iznutra kao krv crveno. Svježi rezovi mirišu ljubicama, okusa je oslatka i opora. Za bojadisarstvo dolazi u trgovinu turpijano i samljeveno. Kuhano u vodi daje tuvnocrvenu otopinu, koja s kiselinama bude jasnija, a s lužinama ljubičasta ili grimizna. Modrim se drvom bojadiše tkanina crveno, ljubičasto i modro, od njega se pravi tinta i t. d.

Budući da se modro drvo, ako dugo, a napose u vlazi leži, lako kvari, to se iz njega vrelom vodom izvadi mastilo i dolazi kao **izvodak** u trgovinu u obliku crnosmeđih, svijetlih kuglastih ili pločastih komada. Taj se izvodak u vodi topi gotovo posve.

XIX. BILJE I BILINSKE ČESTI ZA OBRTNU I LJEKARSKU PORABU

A) Tajnocvjetke.

Crvotočina (der Bärlappsamen, Hexenmehl, Blitzpulver, Lycopodium) je **trus crvotočine** (Lycopodium clavátum L.), koja često obilno raste po pustopoljanama i u gorama, napose u Rusiji, Njemačkoj i Švajcarskoj. Crvotočina ima granate, ljuskastim lišćem gusto poraštene stabljike. Truske sjede u klasastim plodnjacima, iz kojih se istresu. Trus crvotočine je bliedožut; puhnemo li ga u plamen, zapali se kao munja uz pucnjavu. Izopačuju ga peludom četinjača i lijeske, nadalje kolofonijem. Te se primjese dadu lako ustanoviti mikroskopom, jer su zrnca crvotočine gledana kroz sitnozor jednaka i tetraedrična.

Crvotočinom zasipavaju rane kod djece, poprašuju pilule, upotrebljavaju je za fizikalne pokuse i t. d.

B) Javnocvjetke.

Korijenje.

1. Ravedov korijen (die Rhabarber) jedna je od najstarijih ljekarija, a potječe od više, još ne posve poznatih vrsti **raveda (Rheum).** Raved ide

među dvornjače (Polygoneae), a raste po visočinama unutrašnje Azije. Raved je trajna zelen, često kolik čovjek visoka. Pravi ravedov korijen, kako u trgovinu dolazi, sastoji se od valjkastih ili sploštenih komada jasnožute boje, većinom poprašenih, a često i na jednom mjestu probušenih. Na prelomu je finim, bijelim, žutim ili smeđecrvenim žilicama mramorasto našaran. Kad ga žvačemo, to škripuca, slinu bojadiše žuto, okusa je neugodno gorka, a vonja odurno mirodijna.

Jedina vrsta pravoga raveda, što u trgovinu dolazi, jest **kitajski ili kantonski raved,** a dobivamo ga iz Londona.

Raved sade i u Engleskoj, Francuskoj, Moravskoj i Ugarskoj. No taj je slabiji od kitajskoga, te se upotrebljava više kao lijek za marvu i u bojadisarstvu.

2. Sladić (das Süssholz, Liquiritia) je korijen grmu slične biline **slatkirice** (Glycyrrhiza) iz obitelji lepirnjača (Papilionaceae). Sladića imamo španjolskoga i ruskoga.

Španjolski sladić, kamo ide i francuski, njemački i t. d., potječe od glatke slatkirice (G. glabra L.), tvori štapiće kolik prst debele, ima sivosmeđu, nabranu koru, iznutra je žut, slatka je okusa, koji kasnije nešto grebe.

Ruski sladić potječe od hrapave slatkirice (G. echinata L.), što je u južnoj Rusiji sade. Vazda je oguljen i deblji od španjolskoga i često rascijepan. Okusa je slatka i ne grebe.

Mnogo se sladića izrađuje na **sladićevinu** (crni slador)).

3. Slijez (der Eibisch, Althaéa officinállis L.) je trajna bilina, koja raste samonikla u južnoj Evropi, a drugdje je sade. Sve njezine česti imadu obilje bilinske sluzi, a korijen uz to još škroba, sladora i t. d. Korijen i lišće upotrebljava se kao čaj kod prsobolje. Sluzavim se odvarkom slijezova korijena apretiraju i laci.

4. Vodoplav ili **cikorija:** (Vidi nadomjestak kave str. 97.).

5. Sapunjača (die Seifenwurzel) daje s vodom gust izvadak, koji se pjeni, neutralno djeluje i upotrebljava kao sapun za pranje, na pr. ovaca, svile, tankih tkanina i t. d.

Obična ili crvena sapunjača potječe od piperate ili vučjega lisca (Saponária officinalis L.), koji raste po srednjoj i južnoj Evropi a ide među klinčiće. Mnogo je dolazi iz Tiringije. Korijen je smeđecrven, iznutra žućkastobijel; okusa je slatkosluzava i grebe.

Bijela, levantinska ili egipatska sapunjača je mnogo deblja od predašnje. I ona potječe od klinčaste biline (Gypsophila struthium L). Dolazi što iz Smirne, što iz Ugarske. Korijen je izvana sivobijel ili ponešto smeđast, iznutra žućkastobijel.

6. Bljuvnjak (Brechwurzel, Ipecacuanha) je sasušeno sakorijenje od Cephaelis ipecacuanha Willd., biline iz obitelji broćeva, koja raste u Braziliji. U njemu ima otrovan, gorak alkaloid, koji tjera na bljuvanje. Sastojninom je Doverovih prašaka.

Gomolji.

7. Salep ili kaćunice su kolik orah veliki, kuglasti, sploštenì ili rjeđe kao dlan razdijeljeni gomolji (kaćunice) nekih naših kaćuna (Orchis i Ophrys). Gomolji se beru, operu, ofure i osuše. U njima ima tekline, koja u voći nabubri, škroba, nešto sladora, bjelankovine i pepelnih sastojina. Vrućom vodom nabubri teklina i škrob se pretvori u inkašu, pak je stoga salep, pošto se osuši, proziran kao rog. Upotrebljava se u ljekarstvu i za apretiranje (krućenje) svilenih lataka.

Podanci.

8. Peruničin podanak (Veilchenwurzel) je oguljen i osušen podanak od perunike florentinske i blijede (Iris florentina L. i I. pállida L.), koje rastu u južnoj Evropi samonikle, ali se i sade, napose u Italiji, uveliko. Podanak se pobire od dvo- do trogodišnjih bilina, guli se, pere i suši. On je plosnato stisnut, bijel ili žućkastobijel, ravna preloma, brašnat ili kao rog tvrd. Vonja ugodno ljubicama. Upotrebljava se najviše u parfimerijama, za prašenje pilula, gdjekad se daje žvakati dojenčadi, da joj lakše zubi probiju i t. d.

Kore.

9. Kinska kora ili kora grozničarka (China) je ljekovita kora s debla i grana nekih kinovaca (Cinchoneae). Domovina im je Južna Amerika, ali su ih uspješno presadili već u Istočnu Indiju, Novi Seeland i istočnu obalu Australije. Idu s kavom među broćeve. Svoju ljekovitost imadu kinske kore od veoma gorka alkaloida **kinina.** Kinin i kinske soli vade se u posebnim tvornicama iz kore.

10. Pluto (der Kork) je izvanja kora **plutnjaka.** (Korkeiche, Quercus suber L.), koji raste u zemljama oko Sredozemnoga mora.

Kada je navršio 12. godinu, onda se svake 7. do 10. godine može pluto s njega guliti. Oguljeno se pluto pritisne kamenjem i pusti se sušiti. Osušene se ploče metnu na kratko vrijeme u vrelu vodu. Pluto se sastoji od stanica zrakom napunjenih, veoma je pružno te ne propušta ni vode ni zraka. Najviše se upotrebljava kao čepovi za boce. Čepovi se režu obično rukom. Pluto stara drveta ne valja za čepove, jer je pretvrdo i krupno šupljikavo.

Najviše pluta dolazi iz Španije (Katalonije i Andaluzije) u trgovinu; i Portugalska, Italija i Francuska proizvode pluta.

Pod imenom **linolejskih sagova** (Linoleum-Teppiche) dolaze u trgovinu kožaste ploče, koje se u bitnom sastoje od konopljane tkanine, koja je naličena smjesom od pokosta iz lanena ulja i od samljevena pluta.

Debla.

Od debala upotrebljava se većinom drvo, gdjekad kora. Na drvu razabiremo tako zvane godove (Jahresringe) strž i bakulju, belj ili bjeliku. (Vidi str. 11.).

Drvo tropskih drveta obično ima nejasne godove ili ih ni nema. Drvo paoma i sličnoga drveća na prerezu je pjegavo, a na razrezu prutano.

Vrijednost kojega drva za tokarski ili stolarski posao određuje se njegovom bojom, crtežima, tvrdoćom i gustoćom.

Od skupocjena se drva režu obično tanki listovi, **poplata** (das Fournier), kojom se zaodijevaju jevtinije vrste drva.

Osim naših domaćih vrsta drva dolaze mnoga inozemna drva u trgovinu. Najpoznatija su

11. Mahagonovina od Swieténia Mahagoni L., drveta, komu je domovina Zapadna Indija i centralna Amerika. Ona je teška i tvrda; dok je svježa, crvenkasto je žuta, no s vremenom bude tuvnijom, gotovo kestenjastosmeđom, lijepo je mlazovita, i dade se veoma ulaštiti. Najbolja je s Hajtija, lošija s Kube, Jamaike i t. d. Magonovini je srodno drvo od Cedréla odoráta L. iz iste familije (Cedreláceae), koje dolazi u Evropu s Kube, Meksika i t. d. Od toga se drva prave škrinje, u kojima se dovozi sirov slador i prave havanske cigare.

12. Ebanovina prava crna ili afrička potječe od Diospyros ebenum Retz, drveta ebenova, koji rastu u Africi, na Maskarenama, u Istočnoj i Zapadnoj Indiji. Ebanovina je gotovo posve crna, veoma se teško reže, gustoća joj je 1.2—1.3; najbolja dolazi sa Mauricijeva otoka. Ima još raznih drugih ebanovina, što potječu od raznoga drveća, koje se sve odlikuju tvrdoćom, težinom i tuvnom bojom.

13. Palisandrovina od Jacaranda Brasiliana Pers. (Bignoniáceae) smeđecrvena i tuvnije prutana, iz Brazilije.

14. Cedrovina je miomirisno drvo, ali ne potječe od libanonskoga cedra, nego od smreke virginske i bermudske, (Juniperus virginiána i bermudiana L.), koje rastu u Zapadnoj Indiji i Meksiku, a dijelom i od bjelogorična drveta (Cédrela odoráta L., zapadnoindijska cedrovina). Njom oplopljuju olovke, prave od nje škrinjice za cigare i upotrebljavaju je u parfimerijama.

15. Ružovina (Rosenholz) je drvo od najraznovrsnijega inozemskoga drveća i grmlja, koje nije s našim ružama ni u kakovu srodstvu. To su dakle raznovrsna fina drva, koja su to ime dobila bilo radi lijepe ružičaste boje, bilo radi ugodna mirisa. Najznamenitija je ružovina od korijena i donjega panja grma Convolvulus scopárius L., komu je domovina na Kanarskim otocima. Iz nje se prekapljuje **ulje ružovine,** koje silno ružama miriše i rabi za patvorbu pravoga ružičnoga ulja.

Druga mirišljiva drva jesu: **ljubično drvo** (Veilchenholz), **višnjevina** (Weichselholz). Od njih režu kamiše za lule, cigare, prave neke galanterijske stvari.

16. Šimširovina (Buchsbaumholz) potječe od šimšira običnoga, što raste u Aziji mnogo veći, nego u nas, te se dovozi osobito iz Smirne preko Carigrada. Upotrebljava se za svirale, drvopisne (ksilografske) ploče i t. d.

17. Kvasijevina (Quassia) je drvo od dva srodna američka drveta. Oba imaju u sebi jednu istu gorku tvar, koja se može izvaditi i zove se kvasijin. Kvasijin se u alkoholu topi lako, u vodi teško.

Jedno od tih drveta (Quássia amára L.) raste u Surinamu, od njega se upotrebljava drvo u našem ljekarstvu pod imenom **prava kvasija.** U trgovinu dolazi u klipovima, kolik prst ili ruka debelim i često još korom odjevenim.

Drugo drvo (Quássia excélsa Sw.) raste na Jamaici i dolazi u trgovinu u cjepanicama 1—3 m dugim i do 0.3 m debelim. Drvo mu nije onako jako gorko kao od predašnjega.

Kvasijevina rabi kao izvadak za jačanje želuca, kao nadomjestak hmelja, kao muhomor i t. d.

18. Gvajakovina ili francusko drvo (Guajakholz, lignum sanctum) je zelenkastosmeđ strž od gvajaka ljekovitoga (Guajácum officinále L.), drveta iz Zapadne Indije. Gustoća joj je 1.3 (tone u vodi), veoma je čvrsta, teško se cijepa i ima do 25% smole, koja se iz nje vadi i u ljekarstvu rabi. Od nje se prave kugle za kugljane, valjci za preše, blazinke za osi kotača i t. d.

19. Paomovina je drvo nekih paoma i pandana, koje se odlikuje lijepim crtežom i tim, što se dadu ulaštiti. Na prerezu je paomovina pjegava, na uzdužnom rezu isprutana. Rabi za štapove kišobrana i suncobrana, galanterijske stvari, pokućtvo i t. d.

Lišće.

20. Senino lišće (senna) su liske perasto sastavljena lišća od više vrsta kasija (Caesalpineae). Lišće se sastoji od 4 do 7 parova lisaka. Najobičnija je u trgovini **aleksandrijska sena,** a potječe iz gornjega Egipta i Nubije i dolazi preko Trsta, ali ima u njoj uvijek lišća od jedne svionice (Solenostema Arghel H.). Čista vrsta sene je **tinveliska sena** iz Prednje Indije. Služi kano tej za blago čistilo (purgativ).

21. Morska trava (das Seegras) je suho, sivosmeđe, kao papir tanko, 4—6 mm široko lišće od morske voge (Zostera marina L.). Ta voga raste na plitkim mjestima duž obale evropskih mora, a uzburkano more je veliku silu izbaca na obale. Služi za tamanjenje i jastučenje.

Morska trava, što je naši tapetari upotrebljavaju i što dolazi u trgovinu spletena u zelenkaste pletenice, je suhi šilj (Cyperus brizoides L.).

22. Afrička struna (Crin d' Afrique) je jastučivo, koje nadomješta konjsku strunu. Sastoji se od raščijana lišća paome žumare (Chamaérops humilis L.), koja raste u zemljama oko Sredozemnoga mora, a napose u sjevernoj Africi (Alžir).

Cvijet.

23. Buhač (das Insektenpulver), poznato dobro sredstvo protiv gamadi, sastoji se od samljevenih cvjetaka nekih titrici (Kamille) srodnih bilina. Te biline rastu na Kavkazu, u južnoj Rusiji i u Dalmaciji.

24. Češljugovina (die Karde) su 3—8 cm dugi suhi glavičasti cvatovi obične češljugovine (Dipsacus fullonum L.). Između cvjetaka glavice strše opružni, kukicom završeni, plijevasti listići. Ti listići čine te glavice izvrsnim češalom sirova sukna, da se iz valjanja pripravi za striženje. Dolazi je najviše iz Francuske (Avinjon, Rouen i Pedan), gdje je goje uveliko.

Sjeme i plod.

25. Kameni ili **bjelokosi orasi** jesu kolik kesten ili kokošje jaje krupne sjemenke od jedne paomama slične biline (Phytelephas macrocárpa S. et Pav.) Bijelo bjelance toga sjemena izrađuje se pod imenom bilinske bjelokosti na dugmeta (puceta) i razne uresne i galanterijske stvari.

26. Lisabonski kokosovi orasi (Piassavenüsse) jesu poput kosti tvrdi plodovi jedne brazilske paome (Attálea funifera Mart.). Izrađuju se na dugmeta, zaroge od kamiša i druge tokarske stvari.

27. Oraščići (Erdnüsse) su sjemenke jedne komušnice (Aráchis hypogaéa L.), koja se uveliko sije u Južnoj Americi, Istočnoj Indiji, Kitaju, Japanu i u francuskim naseobinama na zapadnoj obali Afrike. Komuške su 3—6 cm duge, kolik mali prst debele, kožasto nabrane i bjelosive boje. U njima ima po 2, rjeđe po 4 duguljastooble, gdjekad uglate, crvenkastosmeđe, iznutra bijele, mesastouljaste sjemenke mendulasta okusa i podsjeća na bob. Od njih se dobiva mnogo masna ulja, osobito u Francuskoj i Engleskoj. To ulje **(oraščićevo ulje)** upotrebljava se za jelo, posvjet i u sapunarstvu.

28. Krpuše (Purgiernüsse) zovu se bobu slične sjemenke **arepka** (Ricinus communis L.), koji potječe iz Istočne Indije, a daju ulje, koje se upotrebljava u ljekarstvu i u tehnici.

29. Kučibe (Brechnüsse ili Krähenaugen) su do 3 cm velike štitaste sjemenke narančama sličnih plodova od Strychnos nux vomica L., istočnoindijskoga drveta, koje ide među svionice (Apocyneae). Jaka su gorka okusa i imaju u sebi veoma otrovne alkaloide, strihnin i brucin, koji su u ljekarstvu veoma znameniti. Iste alkaloide ima i **ignacijev bob** (Ignatiusbohnen). To su smeđastosive, kolik oraškov orah velike sjemenke srodne biline (Strychnos Ignatii Berg.), koja raste po Filipinima.

30. Kolokinti (Coloquinten) su suhi, kolik jabuka veliki, većinom oljušteni plodovi tikvića ili gorke tikve (Citrullus Colocynthis L.), koji rastu u zemljama oko Sredozemnoga mora. Kolokinti su veoma gorki, tjeraju žestoko na proljev.

31. Balukat ili ribotrov (Fischkörner ili Kokkelskörner) jesu kolik grašak velike, namežurane, crnkastosmeđe koštunice istočnoindijskoga grma (Anamirta cocculus Wight et Arn). Imaju do 1% veoma gorka otrova. Upotrebljava se kao prah ili pomast od gamadi, ali i, premda nedopušteno, za trovanje riba.

32. Cjevasta kasija (Röhrenkassie ili Purgierkassie) jesu 3—6 dm duge, 3—5 cm debele oble, crne komuške od Cassia fistula L., drveta iz obitelji Caesalpineae (komušnice). To drvo sade osobito u Istočnoj Indiji i Maloj Aziji. Srčika tih komušaka čisti se te se upotrebljava u ljekarstvu pak i kao primjesa u močilo duhana.

33. Tamarinda je srčika (kašica) iz komušaka kasiji srodne komušnice Tamarindus Indica L., koja raste u Istočnoj Aziji, Istoku i Zapadnoj Indiji.

Tamarinda je blago čistilo, koje rashladuje, pak se u močila duhana daje.

34. Bizamova ili **abelmoškova zrnca** jesu sivosmeđe, kolik leća velike kubrežaste sjemenke grma Hibiscus abelmoschus L., iz obitelji sljezova. On raste u toplijim zemljama, a sjemenke, kad se griju, mirišu silno moškom i upotrebljavaju se u parfimerijama.

35. Tonka jesu mirodijne sjemenke nekih drveta između komušnica (vrsta Dipterix), koja rastu u žarkoj Americi. Mirišljiva njihova sastojnina **kumarin** izlučuje se na sjemenovnik u obliku bijelih, sjajnih ledaca.

Samljevene sjemenke ili njihov alkoholni izvadak služi kao parfim, napose za duhan, mirišljive vanjkuše, svibanjski napitak i t. d.

36. Buhačina (der Flohsamen) je sjeme od Plantago psyllium L., bokvici srodne zeleni, koja često raste po pjeskovitim obalama toplije Evrope. Tapina sjemena nabubra u vodi te je sjeme onda opkoljeno sluzavim oblačastim ovojem. Tom služi apretiraju i krute razne tkanine, svjetlaju bojadisani papir i t. d.

—=□=—

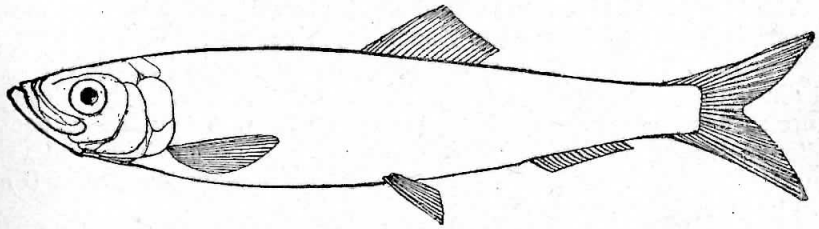
III. RAZDIO.

ROBA IZ ŽIVOTINJSTVA.

I. KONSERVE.

Pod konservama razumijemo hraniva, koja su tako spremljena, da kroz duže vremena ne mogu sagnjiti ili se inače pokvariti. Za gnjilobu najpovoljniji su uvjeti: 1. pristup zraka, 2. vlaga, 3. toplina, 4. pristup gljivica gnjilobe. Hoćemo li dakle koju stvar konservirati (sačuvati), to moramo te gnjilobi povoljne uvjete otkloniti ili onemogućiti. Za običnu su trgovinu veoma znamenite razne vrste konserviranih riba i konservirano meso.

1. Renge (Heringe).



Slika 26

Renga, sled ili **haringa** (der Hering, Clupea harengus, sl. 26.) ima veoma stisnuto 17—36 cm dugo tijelo, koje je odjeveno svijetlim ljuskama, koje se lako daju oruniti. Po žlijezdama u tijelu razlikujemo **mliječaše** (Milchner, mužjake), i **ikraše,** (Rogner, ženke). Renga živi u velikim dubljinama Sjevernoga i Istočnoga mora. Za mriještenja (u lipnju do rujna) dolazi u golemim mnoštvima na površinu mora i pliva k obalama i plitkim mjestima u moru. U to vrijeme nalove ih ljudi na milijune. Sprva su renge lovili gotovo jedini Holandezi, no kasnije su se latili toga lova i drugi sjeverni primorski narodi tako, da danas imamo u trgovini osim holandskih još engleskih, norveških, njemačkih i t. d. renga.

Od svih su svakako najbolje **holandske renge,** što se love uz velikobritansku obalu, a dijelom i duž norveške obale. Renge, pošto im se drob izvadi, osim mliječca i ikre, obično se nasole, u bačve spreme i dobro zatvore.

Lovačke renge (Jägerheringe) su prve renge, što ih početkom ribanja brzim jedrenjacima (Jägerschiffe) dovoze u Holandiju.

Renge, što se ulove do konca srpnja i u kojima se nije još razvio mli-

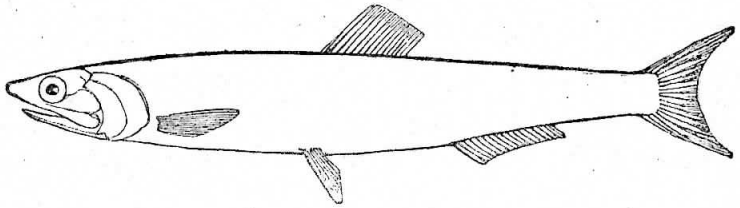
ječac ni ikra, zovu se **majkensi, matjesi ili tučne renge,** a cijene se kao i predašnje.

Renge, što se ulove u kolovozu, zovu se **pune renge** (Vollhäringe), a one, što se ulove pod konac ribanja, te su već mrijestile, zovu se **prazne renge** (Hohlheringe).

Marinirane renge su renge začinjene octom i mirodijama.

Renge, koje samo jedan dan u salamuri leže, a poslije se na dimu suše, dolaze u trgovinu pod imenom **suha renga** (der Bückling).

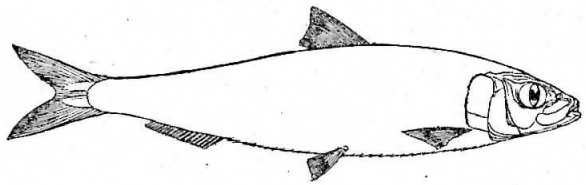
2. Sardila.



Slika 27.

Prava sardila ili srdelja (die Sardelle, francuski Anchovis, lat. Engraulis encrasicholus, sl. 27.) ima obao gladak trbuh bez oštrih ladastih ljusaka, a duga je 12—20 cm. Love ih kraj francuskih, talijanskih i španjolskih obala i šalju u trgovinu nasoljene (sardelje) ili marinirane (anhovis). Često patvore sardelje tako zvanim sardinama (pilhardima), no ove se poznadu po zubatom trbuhu od oštrih, ladastih ljusaka, koje svojim bodljivim vrhom natraške strše. Često se pod imenom sardelja prodaju još sledice (Sprotten) i renge.

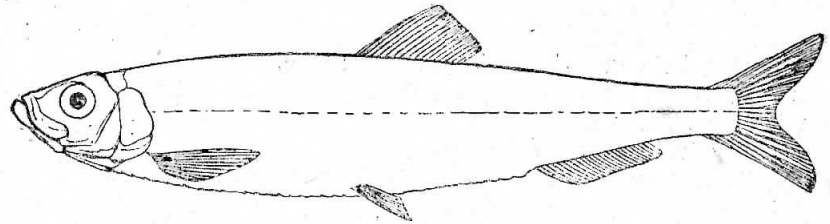
3. Sardine.



Slika 28.

Prava sardina (Sardine ili Pilchard, Clupea pilchardus Walb., sl. 28.) je po prilici velika kolik prava sardila, ali ma obliji hrbat, a trbuh oštar od šiljastih ladastih ljusaka. Ljuske su na bokovima ovelike i čvrsto sjede na tijelu. Za zemlje oko Sredozemnoga mora je lov sardina gotovo isto tako znamenit, kao što je lov renga za sjeverne obale. Dolaze u trgovinu nasoljene, marinirane, a najobičnije se kuhaju u ulju, pak onda stavljaju u limene kutije. Najviše ih dolazi iz Nantesa. Njemačke i ruske sardine jesu mlade renge i sledice.

4. Sledice.



Slika 29.

Sledica (die Sprotte, Clupea L. sl. 29.), odlikuje se veoma malom trbušnom perajom (od 7 trakova), ima trbuh bodljikav kao i sardina, a duga je 10—15 cm. Najviše se je nalovi u Skageraku i zapadnom dijelu Istočnoga mora. Dolazi u trgovinu pomiješana s rengama i na dimu sušena (kilske sledice), ili pak poput sardina priređena (ruske ili njemačke sardine).

5. Bakalar.

Pravi bakalar, tovar ili kabljo (der echte Stockfisch ili Kabeljau, Gadus morrhua L.) odlikuje se osobito sa tri hrptene peraje, dvije zadnje peraje i jednim brčićem, što mu visi s vrha donje čeljusti. Biva do 142 cm dug, a 50 kg. težak. Trbušne peraje stoje mu na grlu pred prsnim perajama. Boje je žutosive sa smedim pjegama.

Naći ga je za vrijeme mriještenja u golemoj množini u sjevernim morima Evrope i Sjeverne Amerike (od 74—40° sjeverne širine). U to vrijeme idu svake godine čitava brodovlja iz Francuske, Engleske i Sjeverne Amerike u lov na te ribe, poglavito na Njufundlanski poloj. Samo ondje nahvata se tovara svake godine više od 100 milijuna kg.

U trgovinu dolazi obično sušen, to će reći, pošto su mu glavu skinuli, drob i hrptenicu izvadili, suše ga na kamenju, pećinama ili drvenim skelama. Meso mu je bijelo, listićavo i hrani izdašno, ali često zaudara neugodno, te se mora, prije nego što se za jelo priredi, tući i dugo u vodi kvasiti. Osim toga se tovar soli i suši, te dolazi u trgovinu pod imenom **treska** (Klippfisch), ili se samo nasoli **(laberdan).** Iz velikih jetara bakalara vadi se jetrena mast.

Osim gore navedenih riba dolaze u trgovinu na dimu sušene još i tako zvane plosnatice ili švolje (Plattifsche ili Schollen), na pr. **pobočica** (der Flunder, Pleuronéctes flesus L.), koja je obična riba u Sjevernom i Istočnom moru, a u Sredozemnom moru zastupa je Pleuronéctes passer; **zlatni jezik** (der Goldbutt, Pleuronéctes platessa L.); **rumbac bodljikavi** (Steinbutt, Rhombus aculeatus Rondel) uz evropske obale do Sredozemnoga mora do 70° sjev. širine. Iz Comacchia na ušću Pada dolazi u trgovinu golema množina konserviranih jegulja.

6. Hajvar.

Hajvar ili **avgutar** (der Kaviar) je ikra od više vrsta riba iz roda jesetre (der Stör, Acipénser), koja dolazi u trgovinu razno konservirana. To su morske ribe, koje za mriještenja putuju u rijeke.

Ikra se preša kroz mrežastu tkaninu i tako se razluči od vlaknate tkanine jajnjaka, zatim se moči u salamuri, dok dovoljno ne pocrni, a napokon se ocijedi i napuni u bačve.

Najbolja trgovačka vrsta **hajvara** je **crni** ili **ruski,** koji dolazi iz Astrahana i Odese; slabije su vrste **njemački,** što ga prireduju u Hamburgu, Magdeburgu, Frankfurtu na Odri i u Pilavi kod Königsberga.

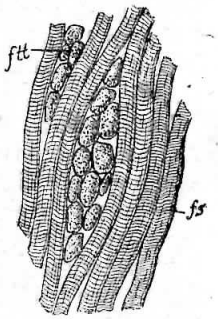
U južnoj Evropi (Dalmaciji, Siciliji i t. d.) rabi za hajvar ikra raznih morskih riba.

Dobar hajvar mora da je, kad se bačva otvori, suh i vrlo rahao. Zrnje treba da je gotovo jednake veličine i crno. Okus valja da je ugodan, slan i sličan ribljemu, ali ne smije opominjati na riblju mast.

7. Mesnata roba.

Ovdje ćemo samo ukratko napomenuti takove tvari, koje su predmetom veletrštva, a opskrbljuju se njima veliki gradovi, brodovi, vojske i t. d.

Pod mesom razumijevaju se dijelovi toplokrvnih životinja, koliko se dadu uživati. Obično se zovu mesom velike mišične mase životinjskoga tijela, koje se sastoje od tankih mišičnih niti i svežanja niti te su više ili manje mašću prorasle ili okružene (sl. 30.). Kemička sastojnina mesa visi o vrsti životinje, starosti, hranjenju i t. d., pak je zato veoma različita; na pr. ima govedina 70—76% vode, 17—23% bjelankovine, 3—10% masti i oko 1% neorganskih soli; masno svinjsko meso može imati do 30% masti. Meso, koje je određeno, da ga ljudi troše, mora potjecati od zdravih životinja i ne smije u njem biti nametnika, kao trihina i t. d.



Sl. 30. Meso sto puta povećano, fs mišične niti, ftt mast.

Svježe se meso može samo kratko vrijeme čuvati. U njem se brzo rađaju plinovi odurna vonja, meso **gnjije.** Uzrok su tomu sitni organizmi (većinom gljivice), koji iz zraka na površinu mesa padaju i unutra prodiru. Hoćemo li dakle meso sačuvati za dulje vremena, da ostane za jelo valjano, to moramo tim organizmima onemogućiti, da k mesu dospiju ili im zapriječiti razvoj. To ćemo postići, ako držimo meso u ledvenicama ili u ormarima s ledom. Kod topline 0° C dade se meso kroz mjesece čuvati. Tim se načinom svake godine dovozi mnogo milijuna centi svježega jevtinoga mesa iz Južne Amerike i Australije u Evropu.

Drugi je način, kako se meso čuva, tako zvani **Appertov način.** Meso se metne u limene posude, prilota se poklopac, kroz mali se otvor nalije vode, koliko treba, te se meso kuha, dok se nije sav zrak istjerao. Zatim se

otvor posve zalota. Zalotane se posude puste još neko vrijeme u vrućini vrelišta, da se posve unište organizmi gnjilobe, što su u posudu dospjeli. Takova mesa dolazi velika množina u Evropu iz Južne Amerike i iz Australije.

Treći je i najstariji način **sušenje.** Meso se na zraku suši i tim mu se oduzme što više moguće vode. Takovo se meso zove »pemmikan« u Sjevernoj Americi, a »yataska« u Južnoj Americi. Ono se može pokvariti samo na izvanjoj strani, dok se unutrašnji dio dugo vremena dobro drži.

Sušeći meso na dimu nastojimo bjelankaste sastojnine mesa, koje se inače lako pokvare, sačuvati **kreozotom,** što ga u dimu ima. Tako se čuvaju govedi jezici, govedi grebeni (Rindskamm), šunke i ostalo uđeno meso.

Napokon imamo još spomenuti **soljenje** (Einsalzen ili Einpöckeln). Meso se kvasi u rastopini kuhinjske soli, salitre i t. d. (salamura) i češće se premeće; slana rastopina prječi gnjilobu, ali oduzimlje mesu mnoge za hranidbu znamenite sastojnine. Soljena mesa (napose svinjetina) proizvode osobito mnogo Savezne države Sjeverne Amerike, Irska, Rusija, Njemačka, Španija i Francuska.

Još su spomena vrijedni kao trgovački predmeti te vrste: **guščji bataci i prsa** iz Sjeverne Njemačke, gothaske, göttingske i braunšvajgske **kobasice (cervelate);** iz Francuske svinjske noge, kobasice, ovčji jezici; iz Italije kobasice, salama, mortadela i t. d.

Da se prosudi kakvoća mesa i razluči zdravo meso od bolesna, treba mnogo pazljivosti i vježbe. Kod svježega mesa treba gledati, da nije preblijede ni pretuvne boje. Dobro je meso od žilica tuka kao mramor išarano, svježe crvene boje; tuk je čvrst, lojast, nije mazav; meso je čvrsto, opružno, prsti, kad ga pipamo, jedva da se navlaže, dok je bolesno meso mokro; kad ga stisnemo, pušta sirutkastu tekućinu (serum). Zdravo meso vonja slabo, ne neugodno, kroz mikroskop se vide vlakanca glatka, oštro omeđena, pravilno poprijeko isprutana, dok su u bolesna mesa ta vlakanca nejasno i nepravilno isprutana i nabrekla.

U novije doba dolazi iz Južne Amerike u trgovinu u velikoj množini tako zvani **mesni izvadak** (Fleischextrakt). On se prireduje po naputku kemičara Liebiga iskuhivanjem mesa. Dobivena tim juha isparuje se oprezno do gustoće pomasti, obično se bojadiše sladornom bojom i osoli. Boje je smeđe, ima osebujan vonju pečenke sličan vonj i okus. Rabi za začin jela, ali je skup, jer 30 kg mesa daju tek 1 kg izvatka. On ne može mesa posve nadomjestiti, jer mu fale bjelankaste (hranive) sastojnine mesa.

8. Oštrige ili kamenice.

Oštriga ili kamenica jestiva (die Auster, Ostrea edulis L.) poznata je već od najdavnijega vremena kao uslasno i dobro jelo. Ona ide među mekušce sa dvije ljušture (školjkaši ili ljušturaši). Ljušture su joj valovito ljuskave, izvana sive, iznutra bjelkaste i nejednake veličine. Donja je ljuštura veća i dublja, i njom je oštriga prirasla, gornja je manja i kao po-

klopac plosna. Oštriga živi u svim evropskim morima, i to na polojitim mjestima. Izvanredno se množi; od mjeseca lipnja do rujna izleže 1—2 milijuna jajašaca. Od treće godine može se jesti. Ljudi je i odgajaju uveliko u posebnim ostrižištima (Austernparke). To su ograđeni komadi mora, kud se nabaca balvana, kamenja i snopova granja, za koje kamenice prirastu. Po dnu mora, na kojem žive oštrige, razlikujemo **kamene oštrige** (Bergaustern), koje žive na kamenu tlu i najbolje se cijene, zatim **pješčane i glibovne** (Sand- i Lehmaustern).

Oštrige se love u kasnoj jeseni ili zimi tako, da se sa dna otkinu i razašilju se žive. Mrtve se poznaju po tom, što im ljušture zijaju. Kamenica dolazi u trgovinu mnogo iz Engleske (od ušća Temse), Francuske, Holsteina, Holandije i Helgolanda. Od oštriga Jadranskoga mora cijene se tršćanske i mletačke.

9. S i r i.

Sir (der Käse) u raznovrsnim svojim oblicima, od kojih gotovo svaka zemlja, što ga proizvodi, svoje osobite vrste ima, znamenit je predmet trgovine. Prave ga većinom od kravljega mlijeka, ali i od ovčjega i od kozjega. Mlijeko je tekućina, u kojoj je rastopljeno sirivo (kazein), bjelankovina (albumin), mliječni slador i plivaju u njoj sitne kuglice tuka (masti). Te su kuglice obučene tanahnom kožicom siriva, i od njih ima mlijeko bijelu svoju boju i neprozirnost. Kravlje mlijeko ima gustoću 1.026—1.040 i sadržaje 3—4.2% siriva i 4% tuka. Ostavi li se mlijeko mirno stajati, dignu se kuglice tuka na površje i stvore **skorup** ili **vrhnje** (Rahm ili Sahne), koji je gušći od donjega mlijeka **(obrano mlijeko).**

Stoji li mlijeko na toplu mjestu, to lako kisne. Mliječni se slador pretvori kiseljenjem u mliječnu kiselinu, mlijeko bude kiselo, a sirivo se izluči i zgruša.

Umjetno se može zgrušati mlijeko, ako se u toplo mlijeko metne komadić sluznice iz telećega sirišta (četvrti razdio telećega želuca), ili tople vode, u kojoj se je taj komadić kvasio. Kruti zgrušani dio mlijeka zove se **gruševina ili urda,** a žitki **surutka ili sirutka.** Iz slatke sirutke vade **mliječni slador,** koji treba u ljekarstvu.

Iz skorupa pravi se **maslac** (die Butter) tako, da se skorup miješa (tuče) ili tepe kod prikladne topline i tim se sićušne kuglice masti sataru i slijepe u gnjecavu masu — u maslo, a žitki preostatak zove se **stepke** (Buttermilch).

Sir se pravi od mlijeka, skorupa, od smjese mlijeka i skorupa, od obrana mlijeka ili od stepaka.

Kad se mlijeko zgrušava, uhvati sirivo u sebe i tuk mlijeka, pak spram kakvoće mlijeka, što smo ga upotrijebili, imamo sire **masne i suhe.** Isto su tako siri raznovrsni prema tomu, kako se prave. Neke, znamenitije trgovačke vrste sira jesu:

Eidamski sir, mastan i tvrd sir iz Holandije, dolazi u obliku crvenih kugala u trgovinu, koje su lanenim uljem i kolkotarom naličene.

Chesterski sir iz Engleske, bojadisan orleanom i zelenkasto pljesniv.

Među talijanske sire idu **parmezanski sir,** tvrd sir iz Milanskoga kraja, i **gorgonzola,** mek sir iz okolice Brescije.

Glasoviti francuski siri jesu: **roquefortski sir** od ovčjega mlijeka, dosta čvrst i drobiv; **neufchatelski sir,** mek sir u valjcima stanjiolom omotanim, pravi se od kravljega mlijeka; **brie-ski sir,** mek sir iz obrana ili poluobrana kravljega mlijeka, i drugi.

Švajcarska ima **ementalski sir,** tvrd sir, a prave ga u kantonu Bernu iz cijela ili iz cijela i poluobrana mlijeka. Dolazi u obliku mlinskoga kamena, zatim **groyski sir** iz kantona Freyberga.

Limburški ili **belgijski sir,** mek, iz posve ili djelomice obrana mlijeka, dolazi u trgovinu u obliku opeka. Okusa je i vonja veoma oštra.

Bavarska proizvodi meke sirove, kano **opekasti sir** i **romadur.**

Još su znameniti siri, što se u Beču osobito mnogo troše, naime **brimsen ili liptauski** ovčji sir iz Ugarske, **švarcenberški sir i olomučki sirci** (Quargel) i t. d.

Razne vrste sira ne prave se jedino na onom mjestu, gdje su se prvobitno pravile, nego se i drugdje oponašaju. Tako prave u Francuskoj groyski sir, u Tirolu, Bavarskoj i drugdje prave švajcarske sire i t. d. U Hrvatskoj ima gospoštija (Bisag, Obed, Jaska i dr.), trapistski zavod kraj Karlovca, Francuz Thinauld u Varaždinu, koji nastoje sretnim imitacijama istisnuti iz naše domovine tuđe proizvode, a izvoze nešto i u Dalmaciju, Bosnu i Hercegovinu.

II. ŽIVOTINJSKI TUK ILI MAST I PREPARATI OD NJIH.

Mast se u tijelu životinja nasađuje pod kožom, u trbušnoj šupljini, u moždini kostiju i t. d. Iz tih se česti tijela vadi taljenjem. Čiste masti nemaju ni duhe ni okusa, no u trgovini nijesu gotovo nikada posve čiste, te stoga kojekako zaudaraju; osobito ako dugo leže, dobiju oštru duhu, t. j. postaju žgarave (ranzig). Boje su obično bijele, gdjekoje žućkaste ili smeđe. Ima tvrdih masti (loj), polutvrdih (maslac) i kapljevitih (riblja mast). Tale se kod raznih stupanja topline, a po tom se upravo i najlakše raspoznaju.

Većina se tukova sastoji od **glicerina** i tako zvanih **tukovih kiselina.**

Glicerin se dobiva uveliko kao nuzgredni proizvod, kad se tukovi izraduju na svijeće i sapun. Čisti je glicerin kao voda bistra, slatka, ogusta tekućina bez vonja. Gustoća mu je 1.261 (kod 15° C). S vodom i alkoholom miješa se u svakom omjeru množine. Iz zraka upija vlagu (higroskopičan je), ne smrzava se ni kod najniže u nas obične toplote, prima aromatične tvari; rastapa mnoge boje.

Najviše se glicerina troši na nitroglicerin; nadalje se upotrebljava u ljekarstvu, u kozmetici, tvornicama likera; njim se raslađuje vino, sladov izvadak, njim se pune plinske ure i t. d.

Nitroglicerin (das Sprengöl) je veoma opasno raspršталo, koje se lako rasprsne uz silan prasak, ako se ugrije, udari ili riblje, pak stoga valja s njim vrlo oprezno postupati. On je uljasta, žućkasta ili smeđasta tekućina, gustoća mu je 1.6, u vodi se topi teško, u eteru i alkoholu lako. Pravi se tako, da se u hladnu smjesu dušikove kiseline, koja se dimi, i koncentrirane sumporne kiseline neprestano miješajući lijeva koncentrirani glicerin. Smjesa od nitroglicerina (70—75%) s kremenom zemljom (Kieselguhr 30—25%) zove se **dinamit,** koji nije onako osjetljiv, kao što je nitroglicerin.

U većini tukova ima po više masti, koje su ili **krute,** na pr. **stearin** (stearinsko-kiseli gliceriloksid), **palmitin** (palmitinsko-kiseli gliceriloksid), oba poznata kao građa za svijeće, ili **kapljevite,** na pr. **olein** (uljokiseli gliceriloksid). Ovaj je, kad je čist, bez boje i vonja, a gust kao ulje. Ima li u kojem tuku više ili manje jedne ili druge masti, to je tuk sad čvršći, sad mekši ili kapljevit.

1. L o j.

Lojem (der Talg ili Unschlitt) zovemo tuk iz trbuha i drugih dijelova tijela raznih preživača, napose pak govedâ i ovaca. Loj je kod obične toplote manje ili više tvrd, Loj, što se je sakupio u trbušnoj šupljini, vadi se taljenjem. Ako je loj prije taljenja predugo ležao, usmrdi se i bude tuvne boje.

Loj se tali uopće kod 42—48° C. Ima tri neutralne masti, naime **stearin, palmitin i olein.**

Iz najboljih komada sirova loja pravi se loj za maštenje jela (Speisetalg), **oleo-margarin** ili prosto **margarin** nazvan, a od ostalih se prave svijeće i sapunarski loj (Unschlitt). Oleo-margarin se u novije doba (od 1872.) izrađuje i na **umjetni maslac** (Kunst- ili Sparbutter), koji se upotrebljava kao pravi maslac. Umjetni se maslac može od pravoga maslaca raspoznati svojim nižim talištem, on se naime tali kod 29° C, dok se pravi maslac tali kod 33—36° C. Još se može jedan od drugoga i ovako raspoznati. Nakvasimo u rastaljeni dvojbeni maslac nekoliko pamučnih niti, upalimo ih i opet za neko vrijeme ugasimo; dim od pravoga maslaca zaudarat će poznatom duhom pripaljena masla, dok će dim umjetnoga masla zaudarati kao od ugasle lojene svijeće.

2. Svinjska mast ili salo.

Ta se mast dobiva iz trbušine svinja i iz sala, što se osobito u tovljenih svinja uveliko pod kožom razvije. Taleći trbušno salo i salo ispod kože (slaninu), rastavit ćemo čistu mast (Schmalz) od drugih sastojina (ocvirака), s kojima je u salu združena. Mast mora da je dobra okusa, bez vonja, bijela (ugarska je crvenkasta), bez taloga i bez vode i drugih primjesa.

Da se odredi, ima li vode u masti, grije se odvagnut komad masti u zatvorenu loncu do 80—100° C kroz nekoliko ura i pusti se ohladiti. Kad se

voda slegne na dno, izvadi se mast i opet vagne; tim se odredi težina čiste masti i vode. Isto tako sjednu na dno sve zemljaste primjese, kano sadra, teživac i slične stvari.

Slaninom (Speck) zovemo ono salo, što se razvije, osobito u tovljenih svinja, pod kožom. Dolazi u trgovinu nasoljena ili uđena. Čim je čišća i tvrđa, tim je bolja i vrednija. Slanine dolazi iz Westfalske, Irske i Bretagne i veoma mnogo iz Amerike. Kod američke moramo paziti na trihine. Izvrsna **paprena slanina** (Paprikaspeck) dolazi iz Ugarske (Debrecin).

3. V o r v a n.

Vorvan (Walrat ili Spermacet) je ledačasta, parafinu slična tvar, što se izlučuje iz polužitke, žute masti, koja se dobiva od ulješure ili potvala (der Potwal, Cátodon macrocéphalus Gray).

Ulješura je golem, 20—30 m dug, ribi sličan sisavac, koji žive u Atlantskom i Tihom oceanu među 40° sjeverne i južne širine.

Vorvanska mast, koja se sastoji od kapljevita ulja i čvrsta vorvana, sadržana je u šupljinama, što se nalaze nad nosnim, čeonim i čeljusnim kostima i duž hrpta. Ta se mast čvrsto ispreša, da se iscijedi vorvansko ulje, a vorvan se lužinama ispire. Čist vorvan ima gustoću 0.943 (kod 15° C), a sastoji se u glavnom od palmitinske kiseline; topi se u vrelom alkoholu. U Engleskoj prave od njega izvrsne svijeće, miješajući ga s nešto voska ili parafina; u nas ga upotrebljavaju za fine pomasti, sapune, ljekarske preparate, apreture i t. d. Vorvansko je ulje za mazanje, a može se od njega i sapun praviti.

4. Riblja mast.

Imenom **riblje masti** (der Fischtran) označuju se u trgovini kapljevite masti razna podrijetla; ima mast kitova, pliskavičina, tuljanova, kučkova i t. d. Kitova i tuljanova se mast razlikuje po boji na **bijelu** ili **jasnu** i **smeđu mast.** Ta mast ima vrlo jak, neugodan ribji vonj, a služi kao mazalo, u strojbarstvu i t. d.

5. Jetrena mast.

Jetrena mast (der Lebertran) je kapljevita mast ribljega okusa i vonja, što se dobiva iz jetara (crne džigerice) bakalara. Po boji razlikujemo **jasnosvijetlu** ili **bijelu jetrenu mast** kao najfiniju, što sama od sebe iz jetara curi, **smeđesvijetlu** ili **žutu** jetrenu mast, što se dobiva taljenjem i **smeđu** ili **strojbarsku** jetrenu mast, koja se jačim grijanjem i prešanjem dobiva. Za norvešku jetrenu mast glavno je tržište Bergen, a za američku London. Čiste vrste služe kao lijek, nečiste kao mazalo i u strojbarstvu.

6. Svijeće.

Krute životinjske masti upotrebljavaju se za rasvjetu u obliku svijeća. Svijeće se obično **lijevaju,** i to tako, da se rastopljenom mašću napune kovni kalupi, kroz koje je provučen stijenj. Lojene svijeće prave se također **vučenjem,** i to tako, da se stijenj toliko puta namoči u rastopljeni loj, dok ne dobije svijeća željene debljine.

Lojene svijeće prave se od govedega ili ovčjega loja; u njima ima još glicerina i drugih sastojina, koje se lako tale, zato te svijeće lako kapaju. Stijenj im treba prirezivati, a kad utrnu, nastane onaj poznati neugodni vonj, koji potječe od toga, što se rastvara glicerin od stijenja, koji još nije potpuno utrnuo.

I **stearinske svijeće** prave se od loja tako, da se najprije izluči glicerin i odstrani prešanjem glavni dio žitkih masnih kiselina. Ostatak, **stearinska masa,** sastoji se od krutih masnih kiselina loja, ponajpače od stearinske kiseline. Stearinska masa izmiješa se s voskom ili parafinom i onda se iz toga lijevaju svijeće u kalupe. Stijenj stearinskih svijeća natopljen je sumpornom kiselinom i boraćem; zato lako izgara, a pepeo se rastopi u malene kuglice, koje same otpadaju.

Osim lojenih i stearinskih svijeća dolaze u trgovinu još svijeće od vorvana, parafina i voska.

7. Vosak.

Vosak (das Wachs) izlučuju radilice (zakržljale ženke) pčele medarice među kolutićima zatka, a grade od njega voščana ošca, (saće, ravke ili lastre). Pčela medarica (die Honigbiene, Apis mellifica L.) ide među kukce opnokrilce, a rasprostranjena je po Evropi, Africi i po najvećem dijelu Azije. U 17. stoljeću naseliše je u Sjevernu, a 1845. i u Južnu Ameriku (Braziliju).

Vosak se dobije tako, da se saće ispreša i od meda očisti, zatim se ispere, u vrućoj vodi rastali i nalije u plitke posude, da se rashladi. Tako dobiveni vosak zove se **sirovi** ili **žuti vosak.** On se tali kod 60—63% C. Ako ga pretaljujemo i bijelimo, dobit ćemo **bijeli vosak.** Ovaj je proziran, gotovo bez vonja, tvrđi je od žutoga i nešto se teže tali.

Hladan je vosak kršak i lomljiv, s alkalijima daje sapun, u vodi i hladnom alkoholu se ne topi, no većim se dijelom topi u vrelom alkoholu, posve se topi u eteru, benzolu, kloroformu, terpentinovu ulju i t. d. Izopačuju ga ceresinom, parafinom, stearinom, lojem, voskom japanskim, bilinskim voskom, škrobom, sadrom i drugim primjesama.

Mnogo voska dolazi u trgovinu iz Rusije, Turske, sjeverne Njemačke, Austrije, Ugarske, Bosne, Egipta, sjeverne Afrike i t. d.

Ceresin se vadi iz ozokerita (galicijskoga zemnoga voska), ako se rafinira češkom sumpornom kiselinom. Ceresin ne daje sapuna; dobar je za svijeće, te se ga u tu svrhu mnogo izvozi u Rusiju.

Kitajski ili **kineski vosak** (Pelach-Wachs) je izlučina crvaca, koji se u Kitaju goje na jasenima. Da se iz tih crvaca izvadi vosak, meću se u vrelu vodu. Taj se vosak još dalje čisti.

Bilinski vosak jesu vosku slične tvari, što potječu od raznih bilina. Kemičkim svojim sastavom nalikuju što na smole, što na masti. Rastopila, u kojima se tope smole, rastapaju i sve vrste bilinskoga voska. Njim izopačuju pčelinji vosak.

Japanski vosak preša se iz sjemena jedne vrste **ruja** (Rhus succedánea L.). Rafinirana, na suncu bijeljena roba dolazi u trgovinu u plosnim, okruglastim pločama, koje imadu do 10 cm u premjeru, a do 2 cm debljine, ili pak u većim gvalama. Boje je blijedožute, na zraku bude tuvnožut do smeđast i bijelo poprašen. Gustoća mu je 0.97, a talište 42—55° C. Može se usapuniti. Dolazi iz Japana preko Singapura.

Paomeni vosak. Jedna vrsta, **karnaupski vosak,** potječe s lišća lepezaste paome (Corypha cerifera Virey). Lice i naličje lišća posuto je voskom kao bijelim prahom. Taj se prah otepe i stali na kuglaste šupljikave gvale (sirovi vosak), koji se dalje čisti (rafinirani vosak). Čisti je karnaupski vosak blijedožuto zelen, nema ni vonja ni okusa. Gustoća mu je 0.99, a talište 84—97° C.

Druga vrsta paomena voska dolazi od paome voštarke (Ceroxylon andicola Humb. et Bonpl.). Kora debla odjevena je tim voskom na 6 mm debelo. Taj se ostruže, kuha i čisti u vodi, a napokon stali na kuglaste gvale. Paomeni se vosak ne može usapuniti, upotrebljava se poglavito za voštane pokoste i laštenje poplata.

Iz bobica voskovaca (Myricáceae), grmova Sjeverne Amerike i južne Afrike, dobiva se kuhajući ih u vodi tako zvani mrčin vosak (Myrtenwachs). On nema vonja, a okusa je balzamična, boje zelenkaste i bijelo poprašen. Gustoća mu je oko 1, talište 40—45° C., može se usapuniti i daje lijep, u vodi lako topljiv sapun.

8. Sapun.

Sapun (die Seife) se dobije kuhajući mast ili ulje s kojim lugom. Kuhamo li mast s natronovim lugom (natriumhidrat), dobit ćemo **natrijev** ili **čvrst sapun** (Kernseife), uzmemo li kalijeva luga (kaliumhidrat), dobit ćemo **kalijev** ili **mek sapun** (Schmierseife).

Kod stvaranja sapuna zbivaju se ove izmjene:

mast { glicerin / masna kiselina } + **natronov lug, ima natrija** = **masnokiseli natrij (sapun).**

Sapun je po tom masnokiseli natrij, odnosno kalij.

Najbolji je sapun natronov, a dobiva se iz loja (govedega ili ovčjega). U tu se svrhu kuha natronov lug s mašću u velikim bakrenim kazanima.

Lug i mast spoje se u gustu, mutnu rastopinu (sapunsko kelje), u kojoj je sapun rastopljen. Da se sapun iz te rastopine izluči, moramo je isoliti (Aussalzen), jer je sapun neotopiv u slanoj otopini. Po tom se izluči sapun i digne na površje, a donja se tekućina, koja se sastoji od vode, glicerina, soli i t. d., otoči. Dobiveni se sapun kuhajući ga dalje čisti i u drvenu škrinju spremi, gdje potpuno otvrdne i žicom se na komade razreže. Takov se potpuno isoljeni sapun zove **čvrstim sapunom** (Kernseife). Dobar čvrst sapun ne smije imati više od 30% vode. Ako se čvrst sapun kuha razblaženim lugom, bit će vodeniji i zove se **gladeni** (geschiffen) **sapun.** Ako je isoljenje bilo nepotpuno ili nikakovo ili se je sapunu primiješalo drugih tvari, kano smole, vodena stakla, korunova škroba, koštana pepela, to se dobiju veoma loše vrste sapuna, tako zvani **punjeni** (gefüllte) **sapun.**

Jedri se sapun pravi još i iz bilinskih masti i ulja, na pr. iz maslinova ulja pravi se **mletački sapun,** iz masti kokosova oraha **kokosnouljani sapun.**

Rakisapuni (Toilettenseifen) su sapuni, kojima se ljudi peru. Obično su bojadisani i mirisavim tvarima začinjeni. Najbolje se vrste tih sapuna prave od osobito čista gradiva, pak se mora paziti, da u njima ne ostane suviše luga, jer lug škodi puti (neutralni sapuni). No većina rakisapuna pravi se od čvrsta sapuna, koji se pretali, bojadiše i parfimira, ili se čvrsti sapun razreže na skaljice, pomiješa s bojadisanim i mirišljivim tvarima i preša u kalupe.

Prozirne (transparentne) sapune prave također od čvrsta sapuna topeći ga u jakoj žesti. Dobivenu otopinu slijevaju u limene kalupe, u kojima za neko vrijeme skrutne.

Medicinski sapuni jesu sapuni začinjeni ljekovitim tvarima, kano karbolnom kiselinom, katranom, jodnim kalijem i t. d. **Olovni sapuni** (obliži, diachilon i dr.) prave se kuhajući olovni oksid s uljem. **Aluminijev sapun** čini tkanine neprobojnima za vodu.

Kalijevi ili **meki sapuni** (Schmierseifen) prave se kuhajući laneno ili konopljeno ulje, riblju mast, olein i t. d. s kalijevim lugom. Ti su sapuni meki, većinom tuvne boje, njima peru podove, vunu, upotrebljavaju ih u tiskarstvu katuna, bojadisarstvu i t. d.

III. GRAĐA ZA ODJEĆU. PERJE.

1. S v i l a.

Svilom zovemo tanahnu nit, od koje gusjenica dudova svilca ili svilena buba (der Seidenspinner, Sericária mori) plete svoj zapredak (galetu ili čahuru, Cocon), u kojem se preobrazi u lepira. Ta se nit nad ostale predivne niti odlikuje razmjerno velikom opružnosti, znamenitom čvrstoćom i svoje vrste ugodnim sjajem.

Dudov svilac je neugledan bjelkast lepir debela tijela, koji ide među

noćne lepire, i to prelce. U mužjaka su ticala jače kao češalj nazubljena nego u ženke. Domovina mu je Kitaj, odakle su istom u 6. vijeku dospjela jajašca i dudovo sjeme u Evropu preko Tibeta, Perzije i Male Azije u Carigrad. Tečajem kasnijih stoljeća raširila se je gojidba svilca po Grčkoj, Italiji i Francuskoj, a u 18. stoljeću prenese B. Franklin svilca i u Ameriku.

Ženka svilca nese koncem srpnja 200—300 modrikastih, kolik makova zrnca velikih jajašaca. U trgovini se zovu ta jajašca **sjemenom svilenih buba** (franc. grains), a ide ih na jedan gram 1100 i više. Iz 20.000 jajašaca razvije se 15.000 gusjenica, koje za 28—30 dana potpuno dorastu, i za to vrijeme 600 kg dudova lišća požderu. Za to vrijeme lile se (svlače kožu) četiri puta, a svaki put prospavaju 24 sata. Dorasla gusjenica duga je do 8 cm, gola, sivkastobijela, i ima na predzadnjem kolutiću mali roščić. Ona prestane žderati i potraži zgodno mjesto (među granjem, slamom i sl.), gdje će spresti svoj znameniti zapredak.

Tvar (predivo) za taj zapredak crpe gusjenice iz dviju dugih isprevijanih žlijezda, koje se otvaraju na donjoj usni na dva sitna otvora. Na te otvore izilazi iz žlijezda gusta izlučina (sok predivac) kao dvije tanane niti, koje se na zraku odmah skrućuju. No pošto su te niti preobučene ljepilom, to se slijepe u jednu jednovitu nit zapretka. Ta nit cjelokupnoga zapretka može više od 3000 m duga biti, ali se ne da sva odmotati, jer je kako izvanja tako i unutrašnja galete zavrzena i slijepljena. Izvanja naslaga daje tako zvanu svilenu vatu. Samo srednja vrsta, 300—900 m, dade se odmotati, a ta se najviše cijeni. Za 3—4 dana je gusjenica sa zapretkom gotova, te se u njem zakukulji, a za 18—20 dana probije ga lepir, pošto ga raskvasi tekućinom, što mu iz usta teče.

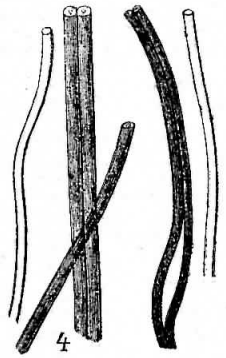
Hoćemo li iz galeta dobiti svilu, to moramo nekoliko dana prije, nego što će lepir izaći, kukuljice usmrtiti vrućinom.

Od spomenutih 15.000 gusjenica dobije se 22—28 kg svježih galeta, a ove daju 2.2—2.8 kg odmotane svile. Svilena se nit dade za 15—20% svoje dužine rastegnuti prije, nego što se rastrgne, i čvršća je od konopljane ili lanene niti iste debljine (Sl. 31.).

Da se svila odmota, a to biva većinom u posebnim za to uređenim zgradama (filandas, filatures), meću se prebrane galete u toplu vodu, da se umekšaju. Zatim se šibaju šibama, da se na njih uhvate krajevi galetnih niti. Krajevi od 3—10, gdjekad i od više galeta, uzmu se skupa i provuku se kroz stakleno uško (prsten), gdje se radi svojega u vodi razmočenog kelja u jednu nit slijepe. Ta se nit uhvati na motovilo, na koje se namota svila u **motovila** (Strähne). Tako se dobije tako zvana **sirova svila** (Roh- ili Grezseide; grège ili greggia). Otpaci, što ostaju, kad se svila prede, zovu se **kaskami,** a dijele se na: **spelaju,** to će reći rahle niti, koje čine krevet galete kod zapredanja; **strusi,** to će reći ono, što otpane, kad se galete šibaju, da se uhvate krajevi njihovih niti; **rekoti** jesu unutrašnje ljuske (datule) galete, što preostaju, kad se svila odmota. Svi kaskami i pokvarene galete izrađuju se na floret-svilu (chappe).

Strazza se zovu otpaci od svile, koja je već spredena ili na konce usukana.

Sirova se svila izrađuje ili takova, kakova je, ili se još prije kuha u sapunjenoj otopini (oguljena, degumirana ili kuhana svila). Sirova je svila hrapava, opora, bez velika sjaja i slabo se bojadiše. Kuhana je svila meka, svijetla i bijela, jer je kuhanjem izgubila svoju koru kelja, ali je ujedno izgubila 20—26% od svoje težine, pak stoga i znatno skuplja.



Sl. 31.
Svilene niti veoma povećane. U sredini po dvije slijepljene zajedno.

Svila se izrađuje posebnim strojevima (filatorio, moulin) na konce, a to biva u glavnom tako, da se ili pojedina svilena nit usuče ili ih se po 2, 3 i više neusukanih ili usukanih usuče. Tim se dobiju razne vrste predene svile. **Organsin-svila** ili **svila za osnovu** (Kettenseide) prede se od 2 ili 3 jako zasukane svilene niti. **Tram-svila** ili **svila za utku** sastoji se od 2, 3 ili više slabije usukanih svilenih niti.

Vrijednost se svile određuje **titriranjem i kondicioniranjem.** Titriranjem se određuje finoća sirove ili predene svile, a izražuje se tako, da se označi težina niti stanovite dužine. Ima više načina titranja.

1. Zakoniti, talijanski titre. Jedinica dužine je 450 m, jedinica težine je 1 denier (0.05 g). Po tom bi na pr. broj 20 značio, da svileni konac od 450 m dužine teži 20 deniera.

2. Međunarodni titre ima za jedinicu dužine 500 m, a za jedinicu težine 0.05 g. Druge vrste titre-a upotrebljavaju se manje.

Kodicioniranjem određuje se količina vode u svili. Svila može iz zraka upiti mnogo vode (do 30%), a tim se jako mijenja cijena te skupe robe. Zakonita količina vode u svili je 10%. Ima posebnih ureda, gdje se svila kondicionira, i to obično tako, da se svila vagne potpuno suha (kod topline preko 100° C.) te se određenoj težini doda 10%. Kondicionirana svila ima dakle 10% vode; svila u trgovini ima je prosječno 12—13%.

Svilene tkanine glatka veza jesu: **svileni krep** (valovit i rahao, obično šaren), **tafet, gros** i t. d. Unakrst su tkani **svileni atlas** i **satin.** Uzorkovane su tkanine **damasti i brokati** (često protkani sa zlatnim i srebrnim nitima).

Najviše svile proizvodi Kina, do 10 milijuna kilograma; od toga se izvozi 4.5—5 milijuna kilograma. Od evropskih zemalja proizvodi najviše

svile Italija (2—3 milijuna kilograma). Austro-Ugarska proizvodi oko 200.000 kg svile.

Svila se prodaje po težini, i zato se često kojekakvim tvarima čini težom. Te tvari jesu većinom kovne soli ili masti. Kadšto se učini šivaća svila težom za 50—60%, a gumbarska svila i za 300%!

2. V u n a.

Dlaka, kojom su ovce odjevene, dvovrsna je, ona se naime sastoji najvećim dijelom od kratke, kovrčaste dlake, koju zovemo **vunom** (Wolle), a manjim dijelom od dužih, upravnih **kočeti** ili **osi** (Grannenhaar). Čim više osi u vuni ima, tim je ona lošija. Ovce se strigu jedan ili dva puta u godini, te prema tome razlikujemo **jedno-** ili **dvostrižnu vunu.** Ostrižena vuna čini uopće suvislu cjelinu, koja se zove **runom** (das Vliess). Obično ovce, prije nego se strigu, okupaju ili peru, no dosta puta (Španija i Francuska) pere se istom ostrižena vuna, i to ili kano runo ili već prebrana (sortirana), hladnom ili vrućom vodom i često u posebnim aparatima. No i dobro oprana vuna nije već za izradnju prikladna, nego se mora u tvornicama još potpuno isprati lugom. Pranjem izgubi vuna 20—70% pak gdjekad i više od svoje težine, jer izgubi mast i znoj, kojima je jako natopljena. Iz vunene masti vade tako zvani **lanolin,** pomasti sličnu tvar, koja se upotrebljava u ljekarstvu, a iz vunena znoja kalijeve soli.

Na tijelu ovce nije sva vuna jednako dobra. Najfinija **(prima)** je vuna na lopaticama, uzvracima i bokovima; manje je fina **(secunda)** vuna sa šije i duž hrpta; naslabija je **(tertia)** sa podvratka, trbuha, začetka repa, čela i s nogu. Isto tako ide među loše vune **strojarska** ili **čupana vuna** (Gerber- ili Raufwolle), koja se vapnom skida s krzna, kad se koža stroji; **vuna od mrlediне** (Sterblingswolle), koja potječe od bolesnih ili parnulih životinja, i **janjeća vuna,** koja je fina, ali slabe čvrstoće.

Međutim i razne trage ili pasmine ovaca daju veoma raznovrsne vune. Najfiniju vunu daje španjolska **merinovka** (das Merinoschaf), koju goje i u Austriji i Njemačkoj na veliko. Najbolje vrste njezine vune zovu se **elektoralna vuna.** Veoma mnogo vune dolazi još iz Australije, južne Rusije, Engleske i Škotske. Od vune naših ovaca tka se darovac i gunjevi većinom kao kućni obrt.

na velik broj raznih njezinih svojstava.

Da se prosudi valjanost vune, i kako je treba upotrijebiti, mora se paziti Osobito su znamenita ova svojstva:

1. **Duljina.** Ona iznosi 25—550 mm.

2. **Finoća.** Uvježbano oko može je odrediti s priličnom sigurnošću. Za mjerenje finoće ima posebnih instrumenata (eriometar). Svakim mikroskopom, koji je spojen s mjerilom, može se točno odrediti debljina vune. Najfinija vuna ima premjer od $^{15}/_{1000}$ mm, a kod prostijih vrsta raste taj premjer do $^{40}/_{1000}$.

3. **Kovrčavost.** Prema zavojima kovrčanja razlikujemo normalno kovrčastu, plosno kovrčastu i glatku vunu. Što je koja vuna finija, to je obično

više kovrčasta. Obično se finoća vune određuje po tom, koliko zavoja nenategnute dlake dolazi na 1 cm. Tu imamo ove razrede:

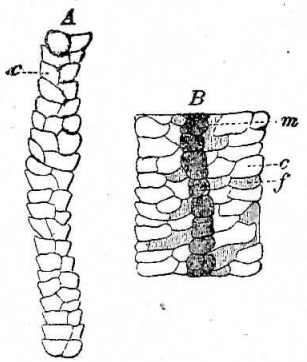
1. Superelekta s više nego 11 zavoja na 1 cm.
2. Elekta s 9—10 zavoja na 1 cm.
3. Prima s 7—9 zavoja na 1 cm.
4. Secunda s 6—7 zavoja na 1 cm.
5. Tertia s 5—6 zavoja na 1 cm.
6. Quarta s 4—5 zavoja na 1 cm.

Zavoji se mogu brojiti jednostavnim mjerilom.

4. **Rastežljivost** se pozna po tom, da se čuperak vune opet polagano i jednomjerno digne, pošto smo ga stisnuli.

5. **Mekoća.** To se svojstvo upozna, ako se vuna pipa; najfinije vrste vune osjećaju se kod pipanja kao svile.

Vuna, kojoj su dlake u cijeloj duljini prilično jednomjerno kovrčaste, zove se »vjerna vuna (treue Wolle).« Najbolje vrste vune bijele su boje te imadu sjaj srebra ili svile; prostije vrste imadu sjaj stakla ili su »mutne«. Bojadisana i tamna vuna ima manju vrijednost. Vuna sadržaje obično 15—18% vlage; ali u vlažnim prostorijama može navući u svoje šupljinice i do 40% vlage.



Sl. 32.

Gledamo li vunu na mikroskop, to ćemo na površini opaziti osobite ljuštice, koje se poput crijepa na krovu kriju (sl. 32.). Od tih je ljuštica dlaka vune ponešto hrapava, a upravo ta hrapavost uz gipkost, tankoću i kovrčavost daje vuni to znamenito svojstvo, da se može u **pust** ili **klobučinu** (Filz) svaljati. Vuna i vuneni laci valjaju se posebnim strojevima, valjarama (Walken). Valjamo li vunenu tkaninu (darovac, Loden), to će se dlačice vune, što strše na površinu spojiti u pusti sličnu prevlaku, i tim nastaju **suknasti laci.** Za suknaste je latke osobito prikladna jako kovrčava, kratka vuna. Budući da tu vunu prireduju grebenajući je, to se ona zove **grebena vuna** (Streichwolle) ili **suknena vuna** (Tuchwolle). Dužina dlake kod te vune ne smije biti veća od 100 mm. Duga, slabo skovrčena vuna nije za pust, već se od nje prave glatki vuneni laci. Ona se za to prireduje tako zvanim češljanjem, pak je stoga zovu **češljanom vunom** (Kammwolle). Dužina dlake je 120—240 mm.

Numeriranje vunenih konaca po bečkom običaju označuje broj motovila (à 1760 bečkih rifa = 1368.5 m) na jednu bečku funtu (= 560 g).

Tkanine od grebenane vune (loden) obično su tkane kao platno ili kao keper (unakrst). Najviše se od njih pravi sukno.

Tkanine od češljane vune imadu različita imena. **Kamelot, lister** i **krep** tkani su kao platno. **Kašmir i vuneni atlas** tkani su kao keper (unakrst). Od vunenoga konca pravi se još **damast, baršun, pliš** i **sagovi.**

Umjetna se **vuna** dobiva od starih vunenih odijela i otpadaka predionica vune i tkaonica. Od nje se prave jevtina sukna za odijela.

4. Životinjske dlake razne vrste.

Kašmirska vuna je fina vuna od kašmirske koze, koja živi po visočinama Tibeta. Skupocjena je ta dlaka, koja se odlikuje osobitom finoćom i bjelućom, dobiva se od životinje češljajući je, skubeći ili strigući je. Od nje se tku glasoviti kašmirski šalovi.

Angorska vuna (Kämelhaar, Mohair) potječe od angorske koze, koju goje u okolici Angore u Maloj Aziji. Vuna je duga, fina, meka, svilenasta, sjajna, većinom posve bijela, rijetko crna. Upotrebljava se za tkanine od češljane prede i polusvilene tkanine.

Alpaka vuna potječe od **pake** (Auchénia paca), devi srodne životinje, koja živi po južnoameričkim Andama. Većinom se miješa s drugim predivima.

Konjska struna (das Rosshaar) je dlaka iz repa i grive od konja. Prije nego će se upotrijebiti, mora se iskuhati. Duga bijela upotrebljava se za gudala, a od drugih se tku i pletu razne stvari. Kraća struna, koja dolazi u trgovinu sirova ili iskuhana, u gužve usukana, izvrsna je za postavljanje i jastučenje.

Zečja dlaka rabi za klobučinu (Hutfilz). Najviše je dolazi iz Vlaške.

Dabrova dlaka rabi za fine škrljake (kastor-škrljake), a dolazi iz Rusije i Sjeverne Amerike.

Svinjske štetinje dolaze iz Rusije, Poljske, Pruske i iz podunavskih zemalja, a služe kefarima (četkarima) i tapetarima.

5. K r z n a.

Krznom (Pelz- ili Rauhware) zovemo većinom samo kožu sisavaca zajedno s dlakom; no ima i nekoliko vrsta ptica, od kojih se koža upotrebljava kao krzno. Najviše i najljepšega krzna daju nam životinje hladnoga sjevera, pak i od tih se zimsko krzno mnogo bolje cijeni, nego iz ostalih doba godine. Kože većih životinja, na pr. medvjedovu i t. d. običavaju zvati **kožinom** (das Fell), a kože manjih životinja, na pr. zeca, kunića, dabra i t. d. **kožicom** (der Balg). Sirove kožine i kožice stroje ili krznari ili posebne tvornice, a upotrebljava se kod toga obično kocelj i kuhinjska sol.

Među poznatija krzna idu:

1. Majmunsko krzno, sjajnocrno, duge dlake; izrađuje se obično za kolčake (Muffe), a dolazi od nekih vrsta **muna kljastavica** (Colobus), koje žive u zapadnoj Africi.

2. Ruski bizam tuvnosmeđe boje, zaudara jako moškom, guste je i fine vunice i meka slabo istaknuta osja. Dolazi od vihuhalja moškatnoga (Bisamspitzmaus, Myogale moscháta L), koji živi među Donom i Volgom. Jeseni, kad mu je krzno najljepše, pohvataju ga na tisuće u mreže.

3. Mačje krzno od domaće i divlje mačke. Bolje je od divlje mačke; ono je duge dlake, smeđastosivo i crno isprutano. Živi na Kavkazu i u evropskim gorskim šumama.

4. Lisičje krzno. Od obične lisice i njenih suvrsta potječu krzna: **rida lisica** (Rotfuchs) i **lisica križatica** (Kreuzfuchs). U potonje imaju dlake duž hrpta i na plećima crne vrške; **američka srebrna lisica** (Silberfuchs) ima crnu dlaku sa vršcima kao srebro bijelima i svijetlima; američka i sibirska **crna lisica** (Schwarzfuchs) crna je kao ugljen sa bijelim vrhom repa; napokon **modra lisica** (Blaufuchs), **bijela lisica** (Weissfuchs) i druge.

5. Lasica je čisto bijelo zimsko krzno zajedno sa 4 cm dugim bijelim repićem od obične lasice. Najviše ga dolazi iz Sibirije i Kavkaza. Služi kao postava.

6. Zerdav, gornostaj ili **hermelin** (der Hermelin) ljeti je **smeđ,** a zimi **bijel,** sa žućkastobijelim, na brku crnim repom. Patvori se kunićem i lasicom.

7. Kuna-zlatica (Edelmarder) kestenjastomrka sa crvenožutim podvratkom. Od jedne suvrste zlatice potječu **sjeverno-američka soboljeva krzna,** no slabija su od zlatičina. **Krzno kune bjelice** je sivosmeđe, a od **tvora** ili **tvorca** tuvnosmeđe sa žutom vunicom.

8. Ruski soboli ili **samur** (der Zobel) ima sjajno crnosmeđe, gusto, 4—5 cm dugo osje, i meku, veoma tanahnu modrikastu vunicu. U Sibiriji i Kamčatki.

9. Norc ili mink, smeđe krzno smeđesive vunice, dolazi od **barežne kune** (Mustela lutréola L.), koja živi u Sjevernoj Americi i Rusiji.

10. Vidra je tuvnosmeđe krzno, najviše dolazi iz Sjeverne Amerike od kanadske vidre. No i od evropske se vidre dobro cijeni, tako da su je već gotovo uništili.

11. Morska vidra (Seeotter, Enchydris marina Stel.) živi samo na obalama i otocima Velikoga oceana među Amerikom i Azijom. Njezino je krzno jedno od najskupljih; često se plaća komad po 2000 K. Najviše ga ide u Kitaj. Vunica mu se sjaji kao srebro, duga je 2—3 cm, gusta, tanahna, nešto skovrčena, ozdo srebrnosiva prema vrhu biva malo po malo tuvnosmeđa. Osje je nešto duže od vune, meko, crnosmeđe s bijelim vrškom.

12. Skunks je tuvnosmeđe do crno krzno 5—6 cm duge, nešto upravne dlake, potječe od **sjeverno-američkoga smrdca** (Stinktier, Méphitis chinga Tied.) iz obitelji jazavaca i njegovih suvrsta. Upotrebljava se za kolčake, optoke i t. d. Od njegovih srodnika daju još krzno sjeverni žderavac i labradorski pas.

13. Rakun (der Schupp ili Racoon) je dugodlakavo krzno mješovite boje, naime žute, sive ili crne, a potječe od sjevernoameričkoga rakuna (der Waschbär, Procyon lotor, Desm) iz obitelji medvjeda. Upotrebljava se mnogo za bunde, kolutićavi repovi za pervaz i boe.

Od medvjeda daju krzno (medvjedinu): mrki medo, američki ili crni medvjed, sivi, sjevernoamerički medvjed i bijeli ili sjeverni medvjed.

14. Bizam (der Biber ili Musquah) je jedno od najobičnijih krzna, a potječe od ondatre (die Zibetratte, Fiber zibéthicus L.) iz razreda glodavaca, velik je kolik kunić, a nalik na dobra. Živi mnogobrojan uz kanadska jezera i po velikom dijelu Sjeverne Amerike. Krzno je duž hrpta smeđe, na trbuhu smeđastosivo.

15. Dabar (der Biber ili Castor). To krzno ima 4—5 cm dugo, kestenjasto- do crnosmeđe, sjajno osje s gustom finom, pahuljastom, do 3 cm dugom, pepeljastosivom vunicom. Negda su dlaku upotrebljavali najviše za klobučinu. U Evropi je gotovo posve zatrt, najviše ga ima još u Sjevernoj Americi i u Sibiriji. Njegovo krzno gdjekad čupaju, to će reći osje iščupaju ili ostrigu. Tim bude ono baršunu slično; često ga još razno bojadišu.

16. Bijelka (das Veh ili Grauwerk) je modrikastosivo zimsko krzno od obične vjeverice, koja živi u Sibiriji. Ljeti je to krzno smeđecrveno. Trbuh i podvratak je bijel; repovi su tuvnosmeđi i dolaze u trgovinu pod imenom »samar-repovi«.

17. Činčila (Chinchilla) je izvanredno fino, meko, svilenasto krzno, koje se sastoji od same, do 3 cm duge vunice. Tri četvrtine od dužine te dlake jesu tuvnosive, nad tim bijele kao srebro, a završuje se dlaka crnim brkom. Potječe od velike i male južnoameričke činčile (Eriomus chinchilla Licht. i E. lanigera Benn.), koje žive po golim hridinama Anda sve do snježne granice.

18. Kunić (Kaninchenfell) je krzno, koje ponajviše dolazi od pitoma kunića. Od bijelih poljskih kunića prave se krivi hermelini, a kožice ostalih raznovrsno se bojadišu, obično smeđe i crno. Bojadisanih dolazi najviše iz Francuske i Belgije.

19. Zečje krzno upotrebljava se rijetko, dlaka se izrađuje na klobučinu.

20. Angora je obično prebijelo krzno od angorske koze; ono se sastoji samo od kovrčave, 10—13 cm duge vune.

21. Astrakan se odlikuje svilenastom, gusto kovrčastom dlakom. Astrakan potječe od posve mladih janjića dviju ovčjih traga, naime **perzijski, astrahanski,** krimski, bokarski i drugi od ovce tustorepke; **ukrajinski** od ovce dugorepke. Najljepši je astrakan crni, damastu sličan, onda sivi, smeđi i bijeli. U nas se mnogo nose kožusi od ovčjega krzna.

22. Sealskin ili svilenasti dabar sastoji se od gusta vunasta pahalja bez osi te nalikuje na šišano ili čupano dabrovo krzno. Sličan je najfinijemu baršunu, boje je obično jasno- do tuvnosmeđe. Potječe od raznih vrsta ušatih nerpa ili tuljana (Otária), između kojih je najznamenitija kota (der Seebär, Otária ursina Péron). Živi osobito oko Kamčatke. Krzno mladih životinja nema osi, a iz krzna starijih se moraju čupati.

23. Tuljanovo krzno sastoji se od oporih osati bez vunice, a rabi prirodno ili bojadisano za povlake, lovačke torbe i t. d. Potječe od tuljana običnoga (Phoca vitulina L.).

24. Između ptica daju kožu, koja se kao krzno rabi, poglavito ove: velika pondurka (Podiceps cristátus Lath.). Od nje se upotrebljava koža sa vrata, prsiju i trbuha. Perje toga krzna je gusto, bijelo ili sivo, a sja se kao atlas. U trgovini ga zovu greb (franc. grêbes), a dolazi s Kaspijskoga i Crnoga mora i sa švicarskih jezera. — Talijanski greb dolazi od male pondurke (Podiceps minor L.) i slabije je cijene. — Od gnjurca lednoga (Eisseetaucher, Colymbus glacialis L.), upotrebljava se baršunastocrni podvratak i bijelo išarani vratovi. — Tučnjak patagonski (Königstaucher, Aptenodytes patagonica Forst.) daje crno, djelomice kao škriljavac sivo krzno. — Meko krzno daju galebovi, napose galeb ledeni (die Eismöve, Larus glaucus L.). — Labude krzno (der Schwan) je kao snijeg bijelo, a sastoji se samo od mekih pahuljica, pošto se je sve ostalo tvrde perje iščupalo. Potječe što od crvenokljunoga, što od žutokljunoga labuda, kojima je domovina daleki sjever. Slično se dade upotrijebiti i koža bijelih gusaka.

Krzna se i bojadišu i to ili samo brkovi dlaka, takova se zovu **osjenjena krzna** (geblendete Pelze), ili potpuno, tako zvana **bojadisana krzna.** Osjenjena se krzna raspoznaju po tom, što je bojadisani dio dlake od nebojadisanoga dijela točno omeđen, dok u naravskoga krzna boja brka do podine polagano biva bljeđa. U bojadisanoga je krzna boja dlake od vrha do dna jednaka.

Za ruska krzna je glavno tržište Nižnji Novgorod i Kiataha, za sjevernoamerička London, a za trgovinu srednje Evrope Leipzig.

6. Sirove životinjske kože.

Sirovom kožom zovemo kožu zaklanih ili na lovu ubijenih životinja (naročito papkara), koja dolazi u trgovinu samo osušena ili osoljena. Soli se pak, čim se odere, na mesnoj strani solju, salitrom, sodom i sličnim tvarima. Te se kože izrađuju na strojenu kožu (Leder).

Na koži razlikujemo gornju stranu **lice** (Narbenseite) i donju, **naličje** (Fleisch- ili Aasseite). Najdeblja je koža na hrptu, a najtanja na trbuhu.

Najjaču kožu imaju bivoli, napose bikovi. Ta koža dolazi u trgovinu iz donjih podunavskih zemalja, iz Afrike, Istočne Indije i t. d. Najviše se pak trguje s **govedim kožama;** najdeblju i najčvršću kožu imaju bikovi, volovi i krave. Kože od nedorasle marhe zovu se **trećinice** (Terzenhäute). Dobre govede kože dolaze iz Ugarske, Poljske, Rusije i t. d. Velika množina govedih koža dolazi iz Amerike, napose iz južne (Buenos-Ayres). Kako te kože dolaze od podivljalih goveda, zovemo ih **divljom kožom,** za razliku od kože pitomoga govečeta. Divlja je bolja. Kože, što potječu od goveda sitne trage u Indiji i na Kapu, zovu se **kipsi.**

Kože mladih koza i kozlova (Kitzfelle ili Kids) izrađuju se za glacé-rukavice. Još su spomena vriједne kože od teladi, konja, oslova, jelena i srna.

Riblje kože od kučaka i rađa obrasle su finim bodljikama i upotrebljavaju se za glađenje kao smirkov papir. Obruse li se te bodljike i hrapotine sa suhe kože pak se ona bojadiše, to dobijemo **riblji šagrin.**

7. Strojena ili učinjena koža (das Leder).

Strojenjem dobiva životinjska koža ova dobra svojstva: ona ne truhne, voda je ne probija, meka je i gipka. No pošto za strojenu kožu valja samo žilavi srednji dio kože, naime usmina (Lederhaut, corium), to se mora životinjska koža prije, nego što se stroji, zgodno prirediti. S lica se skinu dlake, ostruže se pokoška ili tjenica, a s naličja se ostruže landrica.

Kože se stroje u glavnom na tri načina:

1. Učinjanje trijeslom ili **strojbarstvo** (Lohgerberei). Zato služe tvari, koje imaju u sebi trijeslovine ili tanina (Gerbstoff, Tannin), a to su šiške, šišarice, ruj, hrastova, vrbova, borova i jelova kora. Trijeslom učinjena koža ima najraznovrsnija imena.

Poplatnjača (Sohlleder) pravi se od kravljih i volovskih koža, a upotrebljava se za poplate i remenje na mašine.

Naplatnjača (Schmal- oder Fahlleder) pravi se od teleće i ovčje kože, a upotrebljava se kao gornja koža za cipele.

Juhtovina (Juftenleder ili Juchten) se pravi većinom od teleće i kravlje kože učinjajući je vrbovom korom i natirući je ribljom masti i brezovim katranom. Najviše je dolazi iz Rusije.

Safijan ili **marokin** od kozje kože učinja se rujem ili šiškom, a poradi toga biva jasniji; obično ga raznovrsno bojadišu.

Kordovan je safijan od jačih ovčjih koža i nebojadisan. Najbolji dolazi iz Istoka.

2. Irharstvo (Weissgerberei) učinja kože obično koceljem i kuhinjskom solju i raznim drugim dodacima. Tako izrađena koža zove se **irha** (weissgares Leder). Većinom je bojadišu i svjetljaju, a služi najviše za rukavice. Obično se obrađuju za irhu ovčje i kozje kože, no u Ugarskoj učinjaju ovim načinom i debele volovske, bivolske, kravlje i konjske kože za sedlarsku i remenarsku robu.

3. Lutkarstvo (Sämischgerberei) učinja većinom jelenje, srneće, kozje, sobove i teleće kože i načini od njih suknu sličnu kožu, koja se prati može. Za učinjanje pripravljene kože natiru se i riblju (valjaju) ribljom masti ili uljem. Da se mast čvrsto spoji s kožnim vlaknom, puštaju se namaštene kože ležati u toploj komori, da probave neko vrenje. Suvišna se mast ispere iz kože mlakom rastopinom potaše (pepeljike). Tako izrađena koža zove se lutak, a upotrebljava se za rukavice, hlače, torbe, bandažu i t. d.

Pergamenat ili **kvijer** je dobro očišćena, neučinjena suha koža. Koža se priredi za učinjanje, čvrsto se razapne, na naličju se nariblje sitnim prahom od krede ili gašenim vapnom i pusti da se posve osuši. Napinju ga na bubnjeve i talambase, upotrebljavaju ga knjigoveže i t. d.

Uljani pergamenat, na kom se olovkom piše, koja se istrti može, posebnim se načinom prireduje, gladi i uljanom bojom naliči.

Pravi istočni šagrin prave iz poleđine konja, osala i deva tako, da u priređenu, ne posve suhu kožu, prešaju tvrdo sjemenje i obruse tim nastale nadizine. Kada poslije šagrin opet nabubra, pokažu se na njem osebujni mrežasti nacrti. Šagrin bojadišu većinom crveno, zeleno ili crno. Na Istoku povlače njim korice noževa i sabalja, prave od njega orme i t. d. U Evropi ga patvore tako, da kožu ili papir prešaju među valjevima ili pločama, kojima je površina zrnatohrapava.

8. Perje.

Odijelo ptica sastoji se od dvije vrste perja, naime od pravoga perja, koje ima tvrdu badrljicu i stijeg od spojenih isperaka, i od pahuljica (Dunen), kojim je badrljica veoma slaba, a stijeg vunasto rastresit. Najviše pahuljica imaju ptice sjevernih zemalja. Prema uporabi dijelimo perje na perje za postelje, pisanje i ures.

Za postelje služi što raščijano pravo perje od gusaka, labuda i drugih ptica, što pak pahuljica kao najfinija vrsta perja.

Najbolja i najfinija vrsta pahuljica dolazi od gavke (die Eiderente, Somatéria mollissima Leach), raci srodne plivačice, koja živi daleko na sjeveru. Za leženja nastiru gavke svoje gnijezda pahuljicom, što si je same sa prsiju čupaju. Ljudi pobiru pahuljicu i jaja prvoga i drugoga legla, a samo treće poštede. Gdje ih ljudi drže pripitomljene, ondje im čupaju pahuljicu dva puta prije leženja, a jedan put poslije leženja. Grönlandske su pahuljice najbolje. Pahuljice dolaze u trgovinu sprešane u gvale, i to što sirove, što očišćene. Prije nego se upotrijebe, moraju se grijati, da opet nabuhnu. 1/2—1 kg dosta je za jednu perinu, da se napuni.

Perje se često miješa s vapnenim ili sadrenim prahom, da bude teže. Te primjese ispadaju iz perja, ako ga dobro stepemo. Često se među svježe perje miješa pokvareno i već rabljeno; ovo se poznaje po otrcanim vršcima. Perje već jednom rabljeno može lako u sebi imati klica bolesti, pak se ne bi smjelo rabiti više, il se mora zgodnim načinom raskužiti.

Guščje perje dolazi u trgovinu iz Češke, Moravske, Ugarske, sjeverne Njemačke i Rusije.

Pisaća pera su obično krajnja krilna pera od gusaka. Za mitarenja se ta pobiru ili se guskama iz krila izvuku. Otkad imamo ociljna pera, izgubila su guščja pera mnogo od svoje vrijednosti. Dolaze iz Rusije, Sjeverne Njemačke, Poljske i t. d.

Uresno perje. Najvrednije uresno perje je bijelo krilno i repno u mužjaka afričkoga noja. Ženke imaju sivo perje. Marabujevo perje je bijelo ili sivo perje iz repa marabuja. Ono ima rahao svilenast stijeg, a dolazi iz Istočne Indije i Afrike. Čapljino perje (Reiherferdern) je perje s hrpta raznih čapalja. Isperci su mu nitasti, te je bijelo (bijela čaplja mala i velika) ili crno (obična čaplja).

Od mužjaka rajčice (Paradiesvogel), koji se odlikuju krasnim perjanicama na bokovima, dolaze čitave kože u trgovinu. Kao uresno perje služi još perje od kolubara, kazuara, američkoga noja, crvenoga ibisa, pauna, purana, kokota i t. d.

IV. ŽIVOTINJSKA BOJADISALA.

1. Košnilja.

Košniljom (Cochenille) zovemo sasušene ženke pravoga crvca (die Scharlachschildlaus, Coccus cacti L.). Pravi crvac ide među **rilaše** (Schnabelkerfe, Rhynchota), od iskona je doma u Meksiku, odakle su ga rasprostranili u zapadnu Indiju, Malagu, Alžir, Španjolsku, Javu i t. d.

Košnilja je vidjeti kao polukuglasta, tuvnocrveno smeđa, katkada sivobijela obučena zrna. U vodi nabubre ta zrna, te se može na njima razabrati prvobitni oblik kukca. Mastilo, što ga u košnilji ima, poznato je pod imenom **karmin,** koji se u vodi i alkoholu topi; najbolje vrste košnilje imaju do 50% karmina. Crvac živi na nekoj vrsti kaktusa (na nopalu, Nopalpflanze); mužjaci imaju po dva tanahna kao mlijeko bijela krilca; ženke nemaju krilaca, te gotovo sav svoj život provode na jednom mjestu, gdje su svoje rilce zabole. Ljudi ih sabiru i vrućinom, vrelom vodom ili parom usmrćuju. U vrućim pećima usmrćeni crvci daju sivu, bjelopoprašenu srebrnastu **košnilju** (grana jaspeada); na suncu sušeni zovu se **siva košnilja** (grana renegrida); vrelom vodom ili parom usmrćeni čine **crnu košnilju** (grana negrilla. Crvci, što se odgajaju u nopalnjacima (plantažama), krupniji su i daju košnilju »grana fina« ili »mestica«, divlji su sitniji, a zovu se »grana silvestra«.

Karmin se dobiva iz košnilje tako, da se iz crvaca vodom izlužena boja zalije s nešto razblaženе kiseline. Tim se iz vode obori karmin kao crven talog, koji treba još osušiti. Pomiješa li se izvadak košnilje s koceljem i sodom, dobije se crven talog, koji je spoj glinika sa karminom. On se preša na male tablice i dolazi u trgovinu kao **karminov lak.** Karmin je zamijenio stari grimiz (purpur) posve. Grimiz se je dobivao od morskih puževa (Murex, i drugih).

2. Kermes.

Kermes se je nekada puno upotrebljavao, no košnilja, osobito pak anilinske boje, istisnuše ga gotovo posve iz porabe. Kermes se sastoji, kao što i košnilja, od sasušenih ženaka **crvca kermesovca,** koji živi na kermesovu hrastu (Quercus coccifera F.) u južnoj Evropi i na Istoku. Crvce ubijaju škropeći ih octom, a suše ih na suncu. Kermesom bojadišu slastice, vina, likere, kozmetičke stvari i t. d. Smjesom broćevine i kermesa bojadišu turske fesove. Ovaj kermes ne valja uzeti za bilinski kermes (murećep), koji je sok iz bobica grozdobolja (Phytoláca decándra L.). Taj sok tjera na proljev i bljuvanje, i upotrebljava se u ljekarstvu, pak se ne bi smjele njim bojadisati slastice, pića i slične stvari.

3. Sepija.

Sepijom zovemo suh, osobit, smeđ sok, što ga sipa (der Tintenfisch, Sépia officinalis) ima u posebnoj kesici u trbuhu. Sipa ide među mekušce

(Mollusca) i to u razred glavonožaca (Cephalopoda). Ona živi u svim evropskim morima, osobito pak ima je u Sredozemnom moru mnogo. Sipa može onaj sok po volji iz sebe ištrcati, pak tako zamutivši na daleko vodu oko sebe svojim neprijateljima izbjeći. Negda su dolazile u trgovini sasušene kesice sa sepijom ili sama kao drobiva smeđa tvar, no danas je ređuju i u obliku pločica prodaju. Prirednja se sastoji u tom, da stučenu sepiju rastope u jetkom kalijevu lugu i obore je kojom kiselinom. Oborina se ispere, arapskom teklinom zamijesi i uliči.

Sepija dolazi iz Italije, a najbolja je **rimska.**

4. Koštani ugljen.

Koštani ugljen (Spodium, Tierkohle) je tuvnocrn, veoma šupljikav i lijepi se za jezik. Tekućinama, što se kroza nj procijede, oduzimlje boju i plinove, pak stoga upotrebljava se mnogo za čišćenje tekućina, naročito u fabrikaciji sladora za čišćenje sladorače. Koštani se ugljen dobiva od kosti. Pošto se je iz kostiju izvadila mast, žare se one retortama na suho i bez zraka.

Na fin prah stucan koštan ugljen upotrebljava se kao crna boja, u fabrikaciji biksa, za poliranje i t. d.

V. ŽIVOTINJSKE TVARI ZA PARFIMERIJE I LIJEKOVE.

1. Mošak.

Mošak (der Moschus ili Bisam) je izlučina osebujna i jaka vonja, što se u mužjaka mošitara izlučuje u kesici iza pupka. Mošitar (Moschus moschiferus) je srni sličan preživač bez rogova i rogovlja, ali iz gornje čeljusti vire mu dugi očnjaci kao kljove. Živi u Himalajskom gorju. Moškovu kesicu izrežu zajedno s trbušnom kožom, osuše je i šalju u trgovinu. Najbolji je mošak **tonkinski** ili **tibetanski.** Dolazi u trgovinu iz Kantona preko Londona u škrinjicama iznutra olovnim stanijolom postavljenim, a izvana svilom preobučenim. U takovoj škrinjici ima obično po 24 kesice, a u kesici 4—25 g moška. Lošiji je **ruski** ili **sibirski mošak.**

Mošak se često izopačuje, kesice se raspore, mošak izvadi i drugim se tvarima napune. Ta se prevara pozna po švu, jer se kesice moraju zašiti. Mošak rabi za lijek i u parfimerijama. U novije su doba načinili iz jedne sastojnine katrana kamenoga ugljena neku tvar, koja veoma moškom zaudara i kao mošak služi.

2. Ambra.

Ambra se nalazi po moru plivajući, na kopno izbačena i u crijevu ulješure u obliku kuglastih ili uglatih gruda sive boje sa žućkastim i crnkastim ljagama. Kad se grije, miriše moškom i benzojem, nema okusa, gustoća joj je 0.9, u vrelom se alkoholu topi. Upotrebljava se u parfimerijama i u ljekarstvu.

3. Dabrovica.

Dabrovica (das Bibergeil, Castoreum) i krzno najvrednije su stvari od dabra. Dabar mužjak i ženka imaju po dvije kruškolike žljezdovite kesice, u njima pomasti sličnu, smeđastožutu tvar, koja se skrutne, kad se te kesice na dimu suše, bude tuvno crvenosmeđa, pak dolazi u trgovinu kao dabrovica. Ona je osebujnoga i jakoga vonja i upotrebljava se u ljekarstvu.

VI. ŽIVOTINJSKE TVARI RAZNE UPORABE.

1. Bjelokost.

Bjelokost (das Elfenbein) je sastojnina velikih zubi, što slonu iz gornje čeljusti kao duge kljove izviruju. Te kljove budu često do 2 m duge, do 60 kg teške; manje ili više su naprijed zavinute, oble, prema vrhu sve tanje. Na podini (pri korijenu) su ti zubi šuplji i to mladi do $^2/_3$, a stari do $^1/_4$ svoje dužine.

Bjelokost je bijela, gdjekad poteže na žućkastu boju, ima osebujne rešetkaste nacrte i jedar sastav. Ona je opružna i može se ugladiti. Najviše i najvećih slonovih kljova dolazi iz Afrike (afrička bjelokost). Dobra azijska bjelokost dolazi sa Ceylona i Sumatre. Od afričke bjelokosti razlikujemo:

a) **meku neprozirnu (mrtvu ili mliječnu) bjelokost** iz Zanzibara, Mozambika i Egipta. Od nje prave kugle za biljare i pokrivaju njome tipke od glasovira;

b) **tvrdu prozirnu (živu ili staklastu** bjelokost) od Gaboona i Angole. Od nje prave lepeze, držala i razne rezbarije.

Fosilna ili kopana bjelokost nalazi se obilno u Sibiriji, a potječe od izumrloga slona mamuta (Elephas primigenius).

Kao bjelokost upotrebljavaju se još zubi nekih drugih sisavaca, kano: zubi prednjaci i očnjaci (40—60 cm dugi) od behemota ili nilskoga konja; 60—80 cm duge kljove iz gornje čeljusti od mroža ili duda. Slabije su cijene do 3 m dugi, šarafasti zubi iz gornje čeljusti od narvala.

Za obične koštane radnje uzimlju se cjevaste kosti većih sisavaca, osobito goveda.

2. Rogovi.

Većina rogova, što u trgovinu dolazi, potječe od goveda (volova i krava). Gornji jedri dio roga zove se **zarožje** (Hornspitze), donji, šuplji, **podrožje** (Hornschrot). Prirodna boja roga je bijela, siva ili crna; bijeli je rog proziran te se može bojadisati. Rog bude u vreloj vodi mek, te se dade previjati, prešati i spajati (schweissen) tako, da se od podrožja mogu načiniti ploče razne veličine. Debije ploče mogu se raspiliti na tanje (Laternenhorn).

Rogove izvozi Amerika (države La Plata), Irska, Ugarka, Poljska, Rusija i t. d.

I jelenje se rogovlje upotrebljava za kojekakove sitnije stvari, korice noževa, ručke štapova, ures pokućtva.

3. Us ili riblja kost.

Us (das Fischbein) je rožasta, vlaknata i veoma opružna tvar, od koje se satoje ploče (Barten), što ih kitovi imadu u gornjoj čeljusti u dva reda sređane mjesto zubi.

Najbolji us potječe već od vajkada od **grönladskoga kita** (Balaéna misticetus Cuv.). On ima u gornjoj čeljusti s obje strane do 300 sabljasto savinutih ploča, koje su na unutarnjemu srhu narojtane. Najduže ploče stoje u sredini reda, duge su 4—5 m, pri korijenu su do 30 cm široke i posvuda do 1 cm. debele. Odrastao kit može dati do 10 q (metričkih centi) usa. Slabiji je us od južnoga kita (Eubalaena australis Gray.)

Ostružine, što se dobiju kod izrađivanja usa, rabe kao konjska struna za jastučenje.

Valozin je surogat za us, a pravi se od španjolske trske. Crno bojadisani trskovci kvase se u rastopini kaučuka.

4. Kornjačevina ili željvovina.

Kornjačevina (Schildkrot, Schildpatt) se zovu rožaste ploče s hrptenoga štita od željve karete (Chelonia imbricata L.). Ona živi u toplijim morima, biva do 1 m duga, do 110 kg teška i daje do 4 kg kornjačevine. Kornjačevina se skida sa štita vrućinom, a sastoji se od 13 velikih rožnih hrptenih ploča i od manjih prostranih ploča. Kornjačevina se odlikuje svojom bistroćom, lijepim sjajem, što ga dobiva laštenjem; može se kao rog prešati i spajati. Najbolja roba dolazi iz Istočne Indije preko Singapura. Patvori se celuloidom.

5. Biser.

Pravi ili istočni biser (die echten ili orientalischen Perlen) je pravo rečeno bolešljiva lučevina od vapna i sluzi, što je prava bisernica (Avicula margaritifera L.), ako je koja tuđa stvarca draži, oko sebe vrstimice slaže. Prava bisernica ima polukružne, veoma jake debele ljušture. Izvana su modrozelene, prutane poput zrakâ i drozgave, iznutra kao sedev sjajne. Životinja ima na trbušnoj strani tako zvanu nogu, kraj koje proviruje svilasta bradica (byssus), kojom se životinja veoma čvrsto privezala uz dno mora. Bisernica živi u moru 9—13 m duboko; mjesta, gdje ima bisernica mnogo na okupu, zovu se biserišta (Perlbänke). Biser se nalazi u školjkama ili u plaštu o sebi, ili za ljušturu prirastao. Skoro ubrani biser obično je bijel kao mlijeko i svijetli se živo, prelijeva boje, no s vremenom bude žućkast.

Po veličini razlikujemo: **uzor-biser** (Parangonperlen) neobične veličine, kruškasta oblika i goleme cijene; ima ih težih od 400 karata i više stotina tisuća kruna vrijednih. —**Trešnjasti biser** (Kirsch- ili Zahlperlen), velik kao trešnja i većinom kao kugla okrugao. — **Pokomadan ili pobrojan biser** (Stück- ili Zahlperlen), nešto krupniji od graškova zrnja i prodaje se još pojedince »po komadu«. — **Utezan biser** (Lot- ili Unzenperlen), od kojega

se uvijek po više komada zajedno prodaje. —Sitan biser (Stoss- ili Staubperlen) je najsitniji biser, koji nije za ures.

Po obliku imamo: kruškasti, kuglasti, jajoliki biser; nepravilni, gukavi i jamičavi zovu se **biser gušanac** (Barok- ili Kropfperlen). Biser, što je prirastao uz ljušturu, zove se **bradavičasti biser** (Perlwarzen, coques). Taj je većinom nepravilna oblika.

Biser se trži po karatima onako kao dijamanti i uz iste uvjete.

Najglasovitija biserišta bijahu, pak su i danas velikim dijelom, na zapadnoj obali otoka Ceylona; nadalje vade mnogo bisera u Perzijskom zalivu, u južnom dijelu Crvenoga mora, kod Bornea (Sulu-otoci), u australskom otočju, po toplijim obalama Amerike (Panama) i t. d.

Ronci rone u more po bisernice, puste ih da sagnjiju, pak onda isperu iz njih biser vodom. Hrapavi i nesjajni biser daju Ceylonci s drugim zrnjem kokotima pozobati; u guši kokotovoj se izvanja vrsta otopi, pak se sada sjajan biser rasporivši gušu izvadi.

Potočni biser (Flussperlen), koji je gdjekad gotovo isto tako lijep kao što istočni, potječe od bisernice (Margaritana margaritifera Schum.). Ljušture su joj duguljastojajolike, debele, izvana crne. Živi u rijekama i potocima u Evropi (Češka i Njemačka), Sjevernoj Americi, Aziji i t. d.

Umjetan biser prave osobito lijep Francuzi od stakla. Od lako taljiva opalasta stakla pušu šuplje kuglice, isplahnu ih bisernom esencijom (essence d' orient), osuše ih i zaliju voskom. Tu esenciju dobivaju perući srebrnastu povlaku s ljusaka raznih riba bjelica.

Rimski biser prave od ubjeli (alabastra) tako, da ga nakvasivši ga vodom namažu bisernom esencijom.

6. Sedef.

Sedef (Perlmutter) je unutrašnja sjajna vrsta školjaka prave bisernice. Ljuske se dadu na posve tanke ploče rascijepati, a te ploče i previjati. Po boji možemo trgovačke vrste sedefa ovako razdijeliti:

Bijele vrste sedefa: a) **makasarski** (Celebes), čisto bijel, velik (27 cm dug), veoma sjajan, debeo i plosan, do 2.5 kg težak; b) **manilski,** žućkast, jaka sjaja, velik, plosan, kao opal titrajući, 2 kg težak; c) **egipatski** (Aden) modrikast, malen, često jako iskrivljen; 12 kom. teži 0.5—1 kg; d) **istočno indijski** (Bombaj), žutosmeđ, malen, grbav.

Crne vrste: a) tahitski, lijepe crne boje sa crvenozelenkastom osjenom, plosan; b) **auklandski,** tuvnosiv; c) **panamski,** smeđasta i najlošija vrsta.

Veliki, lijepi komadi zovu se **kapital,** loši, šupljikavi, **škart.**

Sedefu nalikuje lijepim titranjem boja (iriziranjem) kućica od puzlataka (Haliotis L.), morskih puževa poznatih po imenu morska uha.

7. Dragi ili crveni koralj.

Crveni koralj (die Edelkoralle) je poput grma granat koraljnik, što su ga sagradile sitnu cvijetu slične morske životinjice, koje na njem u zadruzi žive. Koraljnik je iznutra tvrd kao kamen, a izvana je odjeven me-

sastom korom. Kora ima mnogo šupljih bradavica, u kojima žive životinje, mali polipi. Životinjica je bijela kao mlijeko, ima vrećici slično, uzdužnim naborima na osam pregradaka pregrađeno tijelo Na vrhu tijela nalazi se u sredini jedan otvor, usta, a oko njih vijenac od osam, peroliko ucjepkanu listiću sličnih lovaka ili hvatala. Ispružena životinjica nalikuje na bijel cvijetak sa osam peraca. Životinjica, ako se je što takne, uvuče tijelo i svoje lovke u bradavku, kano u kućicu. Domovina mu je Sredozemno more, naročito afrička obala. U Jadranskom moru dosiže do Šibenika. Kidaju i hvataju ga vlakovima u dubljini od 100—200 m. Za ures se izrađuje samo unutrašnji tvrdi koraljnik, pošto se je osušena mesasta kora orunila. Oguljeni je koraljnik tvrd, crven kao krv do ružičastocrven i uzduž fino brazdičav. Izraduju ga u Italiji (Livorno, Genua, Napulj i drugdje). U Evropi kupuje Rusija mnogo toga nakiti; no najviše ga ide na Istok. Krive koralje prave od celuloida, bojadisanih kosti i drugih tvari.

8. Svici ili riblja klija.

Riblja klija (Hausenblase) sastoji se od unutrašnje kože iz plivaćega mjehura (pucaline) od morune (Acipenser huso L.) i drugih vrsta jesetre (Acipénser). Plivaći se mjehur raspori, metne u vrelu vodu i očisti od izvanje mišičave kože, razapne se na daske i suši na suncu, okrenuvši unutrašnju nježnu kožicu prema suncu. Pošto se je osušila, skine se ta tanka kožica tukući i ribajući je. Dobri su svici bijele ili blijedožućkaste boje, prozirni, kao rog tvrdi, kao opal sjajni i nemaju ni vonja ni okusa. U hladnoj vodi nabubre, a u vrućoj se rastope uz neznatan ostatak. Rastopina ohladivši se zgusne se na bistro drče gotovo posve bez boje.

Po obliku razlikujemo u trgovini riblju kliju na **svitke,** koji su 8—12 cm duge, usukane šipke, savijene u likove potkovi ili liri slične; **listastu kliju** nepravilna, listasta oblika; **vrpčastu kliju,** do metar duge i duže, vrpci slične komade; **knjižastu kliju,** četverouglaste, 1—20 cm široke u sredini probušene komade i t. d.

Veoma dobre vrste ruske klije jesu **astrahanska, uralska;** slabija je **sibirska. Njemačka riblja** klija dolazi od prave jesetre.

Od riblje klije prave hladetine (gelée), njom čiste i bistre pivo, vino, ocat i likere, prave obliže (Pflaster), i mnoge druge stvari. Riblju kliju istiskuje sve više iz porabe koštana klija, no ipak je nije mogla iz pivarstva istisnuti.

9. Klija, tutkalo ili kelje.

Obična klija ili tutkalo (der Leim) u glavnom je sasušena hladetina (pitije, pače), što se dobiva iskuhavajući otpatke koža, tetive i slične meke životinjske tvari (klijevinu, Leimgut).

U varionicama kelja (klijarnicama) se klijevina, da se očisti od masti i drugih tuđih česti, kvasi kroz duže vremena u vapnenoj mlječini, pak se napokon iskuhava. Očišćena rastopina procijedi se u škrinje i pusti da

se polagano stine. Postala drčina isklopi se i razreže rijetkim rešetkama od žice ili konopaca. Tragovi tih rešetaka vide se na suhim pločama kelja.

Klija ima razna svojstva prema gradivu, iz kojega je napravljena i prema tomu, kako je pravljena. Do toga stoji njezina ljepivost, boja i miris. Čim su tanje ploče, tim je bolje i kelje. Kelje je boje, koja prelazi od žućkaste sve do tuvnosmeđe. Dobro je kelje jasne boje, manje više prozirno, preloma je staklasta, sjajna, u hladnoj vodi veoma nabubri, u vrelој se rastopi.

Kolonjsko kelje jasne je boje i lijepi veoma. **Rusko kelje** je vrsta kelja, u kojoj je primiješana bijela mineralna boja. Opružno (elastično) kelje, od koga se prave valjci, što u tiskarstvu crnilo primaju i na slova prenose, jest kelje pomiješano s glicerinom.

Kelje trebaju stolari i drugi drvodjelci, tkalci za pomaz, klobučari, njim se kelji papir i t. d.

Koštana klija ili želatina je čisto, fino, posve prozirno ili poluprozirno, životinjsko kelje, koje se obično pravi iz kosti, a gdjekad i iz drugih dobro očišćenih tvari (otpadaka kože, telećih nogu, irhe i t. d).

Želatina ne veže (lijepi) onako jako, kao što kelje, no kod nje se ni ne gleda na to svojstvo, nego na to, da je bez boje i da je kao staklo svijetla i prozirna. Izvrsnu želatinu proizvodi Francuska; upotrebljava se za hladetine, u ljekarnama kao kapsule za lijekove, njom liče slike, čiste pivo, vino i t. d.

Kitajska želatina, agar-agar ili bilinska želatina potječe od morskih rosina (Algae). U njenoj domovini upotrebljavaju je za hranu, a u Evropi apretiraju njom svilene latke.

10. Spužva.

Ono, što upotrebljavamo kao **spužvu** ili **sunđer,** jest gô, od opružnih rožnih vlakanaca sastavljen kostur sluzave životinje, koja ide među pražive (Protozoa). Životinja sama nema stalna lika, ona tvori taman živ sluz, kojim je onaj rožasti kostur odjeven. Cijela je spužva donjim uskim krajem prirasla uz pećine na dnu mora, većinom u dubljini od 18—50 m. Spužve vade ronci iz mora slično kao bisernice ili ih vade vilama, zatim ih gaze, gnječe i peru, te ih tako očiste od sluzi i druge nečistoće. Finije se spužve još napose čiste i bijele.

Za Evropu dolazi najviše spužava iz Sredozemnoga mora, s dalmatinske obale Jadranskoga mora i iz Crvenoga mora. Najbolje vrste spužve jesu **levantinske;** do njih su odmah **berberske i tripolitanske;** slabije su iz **Jadranskoga mora** (Sicilija). **Zapadnoindijske ili bahamske** su spužve tuvne boje i grube. Najfinije spužve sa zdjelastom udubinom zovu se **šampinjoni;** grube, s velikim luknjama i krupne, zovu se **konjske spužve.**

11. Ptičji gnoj ili guano.

Ptičji gnoj ili **guano** izvrstan je gnoj za ratarstvo, a postao je od strunulih izmetina raznih morskih ptica. U gdjekojim krajevima ima ga velika množina.

Najpoznatiji i najviše cijenjeni guano je **peruanski,** koji pokriva male otoke Chincha na 50—60 m debelo. No pošto već kroz više desetaka godina lađe neprestano dolaze, to će se te naslage guana skoro iscrpsti. Na otoku Lobosu kraj južne obale peruanske ima 10 m debeo sloj guana. **Bolivijski i čilski** svojom su dobrotom blizu peruanskoga.

U trgovini je guano manje ili više smeđa drobiva tvar, slana okusa i jaka amonijakalnog vonja. Čist (nepatvoren) guano, kad izgori, ne smije dati pepela više od jedne trećine svoje ukupne težine. Dobar peruanski guano ima 11—13% dušika, a 11—12% fosfornih spojeva.

—=□=—